Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento
D – KIMHP00501-10ES

Bomba de calor Aire / Agua con control inverter

EWYD 250-580BZSS
EWYD 250-570BZSL
50Hz – Refrigerant: R-134a

Traducción de las instrucciones originales

▲ IMPORTANTE

El presente manual se ha redactado como ayuda técnica y no constituye una oferta vinculante de Daikin.
Daikin ha redactado este manual a su mejor saber y entender. El contenido no constituye una garantía explícita ni implícita de completitud, precisión o fiabilidad.
Todos los datos y especificaciones que contiene pueden modificarse sin previo aviso. Los datos comunicados en el momento del pedido prevalecerán.
Daikin no asumirá ninguna responsabilidad cualquiera que sea por daños directos o indirectos, en el sentido más amplio de la palabra, como resultado o relacionados con el uso y/o interpretación del presente manual.
Todo el contenido es propiedad intelectual de Daikin.

▲ ADVERTENCIA

Antes de comenzar a instalar la unidad, lea este manual detenidamente. La puesta en marcha de la unidad está totalmente prohibida si no se han comprendido las instrucciones des este manual.

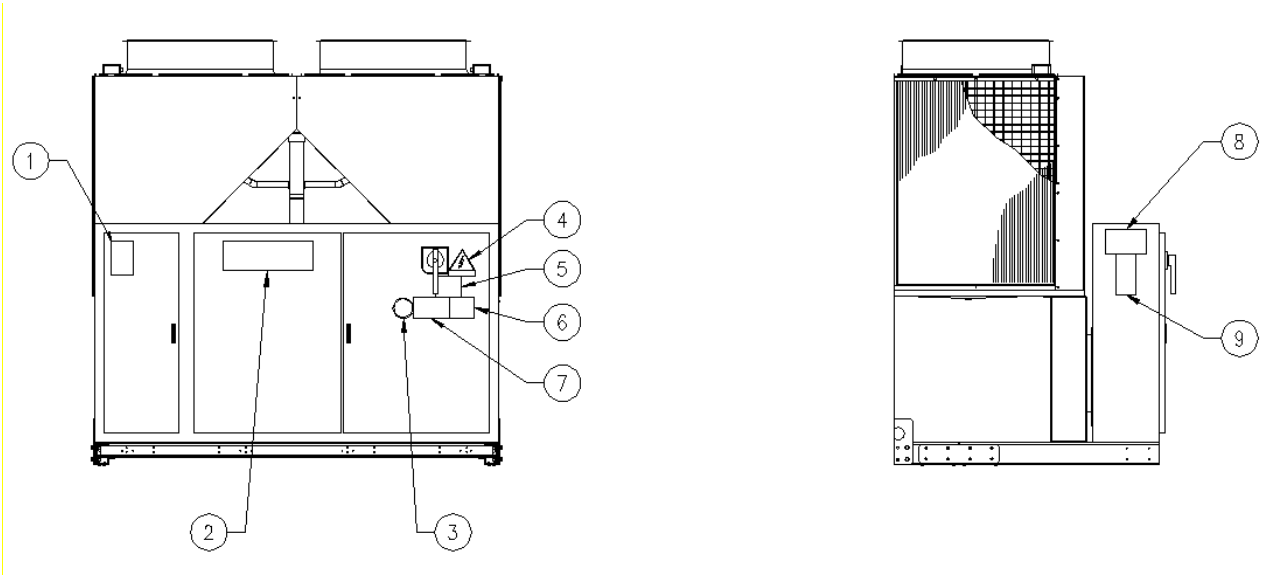
Explicación de los símbolos

△ Nota importante: no seguir esta instrucción puede dañar la unidad o comprometer su funcionamiento

⚠ Nota en relación a la seguridad en general o a las leyes y normativas

⚠ Nota en relación a la seguridad eléctrica

Descripción de las etiquetas del panel eléctrico



Identificación de etiquetas

1 – Símbolo de gas no inflamable	**6** – Advertencia sobre torsión de cables
2 – Logotipo del fabricante	**7** – Advertencia sobre llenado de circuito de agua
3 – Tipo de gas	**8** – Instrucciones de izado
4 – Símbolo de peligro eléctrico	**9** – Datos de la placa de identificación de la unidad
5 – Advertencia sobre tensión peligrosa	

Índice

Información general **5**
Recepción de la máquina 5
Comprobaciones 5
Objetivo del manual 5
Nomenclatura 6
Datos Tecnicos **7**
Límites operativos **15**
Almacenamiento 15
Instalación mecánica **17**
Transporte 17
Responsabilidades 17
Seguridad 17
Manipulación e izado 17
Colocación y montaje 18
Requisitos mínimos de espacio 19
Protección sonora 20
Tuberías de agua 20
Tratamiento de agua 22
Protección anticongelamiento del evaporador y de los intercambiadores de recuperación de calor 22
Instalación del interruptor de caudal 22
Kit hidrónico (opcional) 23
Válvulas de seguridad del circuito de refrigeración 26
Instalación eléctrica **28**
Especificaciones generales 28
Componentes eléctricos 28
Cableado eléctrico 28
Circuito de fuerza: 28
Circuito de mando: 28
Resistencias eléctricas 28
Alimentación eléctrica de las bombas 28
Control de la bomba de agua 29
Relés de alarma – Cableado eléctrico 30
Control remoto On/ Off de la unidad – Cableado eléctrico 30
Doble punto de ajuste – Cableado eléctrico 30
Modificación del punto de ajuste mediante señal externa – Cableado eléctrico (Opcional) 30
Limitación de capacidad de la unidad – Cableado eléctrico (Opcional) 30
El VFD Y LOS PROBLEMAS RELACIONADOS 32
Principio de funcionamiento del VFD 32
El problema de las armónicas 33
Operación **36**
Responsabilidades del operador 36
Descripción de la máquina 36
Descripción del ciclo de refrigeración 36
Descripción del ciclo frigorífico con recuperación de calor parcial 39
Control del circuito de recuperación de calor parcial y recomendaciones de instalación 39
Compresor 41
Proceso de compresión 41
Control de la capacidad de refrigeración 43
Comprobaciones previas a la puesta en marcha **45**
General 45
Unidades con bomba de agua externa 46
Unidades con bomba de agua incorporada 46
Alimentación eléctrica 46
Desequilibrio de la tensión de alimentación 47
Alimentación de las resistencias eléctricas 47
Procedimiento de puesta en marcha **48**
Selecciòn un modode funcionamiento 48
Apagado durante mucho tiempo 49
Puesta en marcha tras la parada estacional 49
Mantenimiento del sistema **50**
General 50
Mantenimiento del compresor 51
Lubricación 51
Mantenimiento rutinario 52
Sustitución del filtro secador 52
Procedimiento de sustitución del elemento del filtro secador 53
Sustitución del filtro de aceite 53
Procedimiento de sustitución del filtro de aceite 54

Carga de refrigerante 56
Procedimiento de recarga de refrigerante 57
Comprobaciones rutinarias 58
Sensores de temperatura y presión 58
Hoja de pruebas 59
Lectura de datos del lado de agua 59
Lectura de datos del lado de refrigerante 59
Lectura de datos eléctricos 59
Garantía de servicio y limitada 60
Revisiones periódicas obligatorias y puesta en funcionamiento de los aparatos de presión 61
Informaciones importantes sobre el tipo de refrigerante utilizado 62

Índice de tablas

Tabla 1 – Límites aceptables de calidad del agua 22
Tabla 2 – Condiciones de funcionamiento típicas con compresores al 100% 48
Tabla 3 – Programa de mantenimiento rutinario 52
Tabla 4 – Presión/ Temperatura 57

Índice de figuras

Fig. 1 – Limites Operativod en frio – EWYD-BZSS / BZSL 16
Fig. 2 – Limites Operativos en calor - EWYD-BZSS / SL 16
Fig. 3 – Izado de la unidad 18
Fig. 4 – Requisitos mínimos de espacio para mantenimiento de la unidad 19
Fig. 5 – Distancias mínimas de instalación recomendadas 20
Fig. 6 – Conexión de tuberías del evaporador 21
Fig. 7 – Conexión de tuberías de agua de los intercambiadores de recuperación de calor 21
Fig. 8 – Ajuste del interruptor de flujo 23
Fig. 9 – Kit hidrónico con bomba simple y con bomba doble 23
Fig. 10 – Kit de bomba de agua de baja columna (opcional) 24
Fig. 11 – Kit de bomba de agua de alta columna (opcional) 25
Fig. 12 – Caída de presión a través del evaporador 26
Fig. 13 – Caída de presión a través del recuperador de calor parcial 27
Fig. 14 – Conexiones de usuario al panel interfaz de terminales M3 31
Fig. 15 – Absorción de potencia del compresor en función de la carga 32
Fig. 16 – Diagrama típico de un VFD 33
Fig. 17 – Armónicas en la red 33
Fig. 18 – Contenido armónico con o sin inductancia de línea 34
Fig. 19 – Armónico contenido que varia segùn el percentaje de cargas no lineales 35
Fig. 20 – Ciclo frigorífico 38
Fig. 21 – Ciclo frigorífico con recuperación de calor parcial 40
Fig. 22 – Fotografía del compresor Fr3100 41
Fig. 23 – Proceso de compresión 42
Fig. 24 – Mecanismo de control de capacidad del compresor Fr3100 43
Fig. 25 – Control progresivo de capacidad del compresor Fr3100 44
Fig. 26 – Instalación de dispositivos de control del compresor Fr3100 51
Fig. 27 – Vista anterior y posterior del compresor Fr3100 55

Información general

⚠ ATENCIÓN

Las unidades que se describen en este manual suponen una inversión valiosa, deberá ponerse el máximo cuidado para asegurar una instalación correcta y unas condiciones de funcionamiento de las unidades apropiadas.
La instalación y el mantenimiento deberán estar a cargo solamente de personal cualificado y específicamente formado para dichas tareas.
El correcto mantenimiento de la unidad es indispensable para garantizar su seguridad y fiabilidad. Los centros de servicio del fabricante son los únicos que disponen de los conocimientos técnicos para realizar el mantenimiento.

⚠ ATENCIÓN

ESTE MANUAL PROPORCIONA INFORMACIÓN SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS Y PROCEDIMIENTOS ESTÁNDAR DE LA SERIE COMPLETA.

TODAS LAS UNIDADES VIENEN DE FÁBRICA FORMANDO UN EQUIPO COMPLETO, CON DIAGRAMAS DE CABLEADO Y DIBUJOS DE DIMENSIONES QUE INCLUYEN MEDIDAS Y PESO DE CADA MODELO.

LOS DIAGRAMAS DE CABLEADO, MANUAL INVERTER Y DIBUJOS DE DIMENSIONES DEBEN CONSIDERARSE DOCUMENTOS ESENCIALES DE ESTE MANUAL

EN CASO DE DISCREPANCIA ENTRE ESTE MANUAL Y LA DOCUMENTACIÓN DEL EQUIPO, REMÍTASE, POR FAVOR, AL DIAGRAMA DE CABLEADO Y DIBUJOS CON LAS DIMENSIONES.

Objetivo del manual

El objetivo de este manual es el de facilitar al instalador y al operador cualificado la realización de las tareas necesarias para una instalación y mantenimiento correctos de la máquina, sin riesgo para las personas, animales o bienes.
Este manual es un importante documento de ayuda para el personal cualificado, pero no permite prescindir de dicho personal. Todas las actividades deberán realizarse de acuerdo con las leyes y regulaciones locales.

Recepción de la máquina

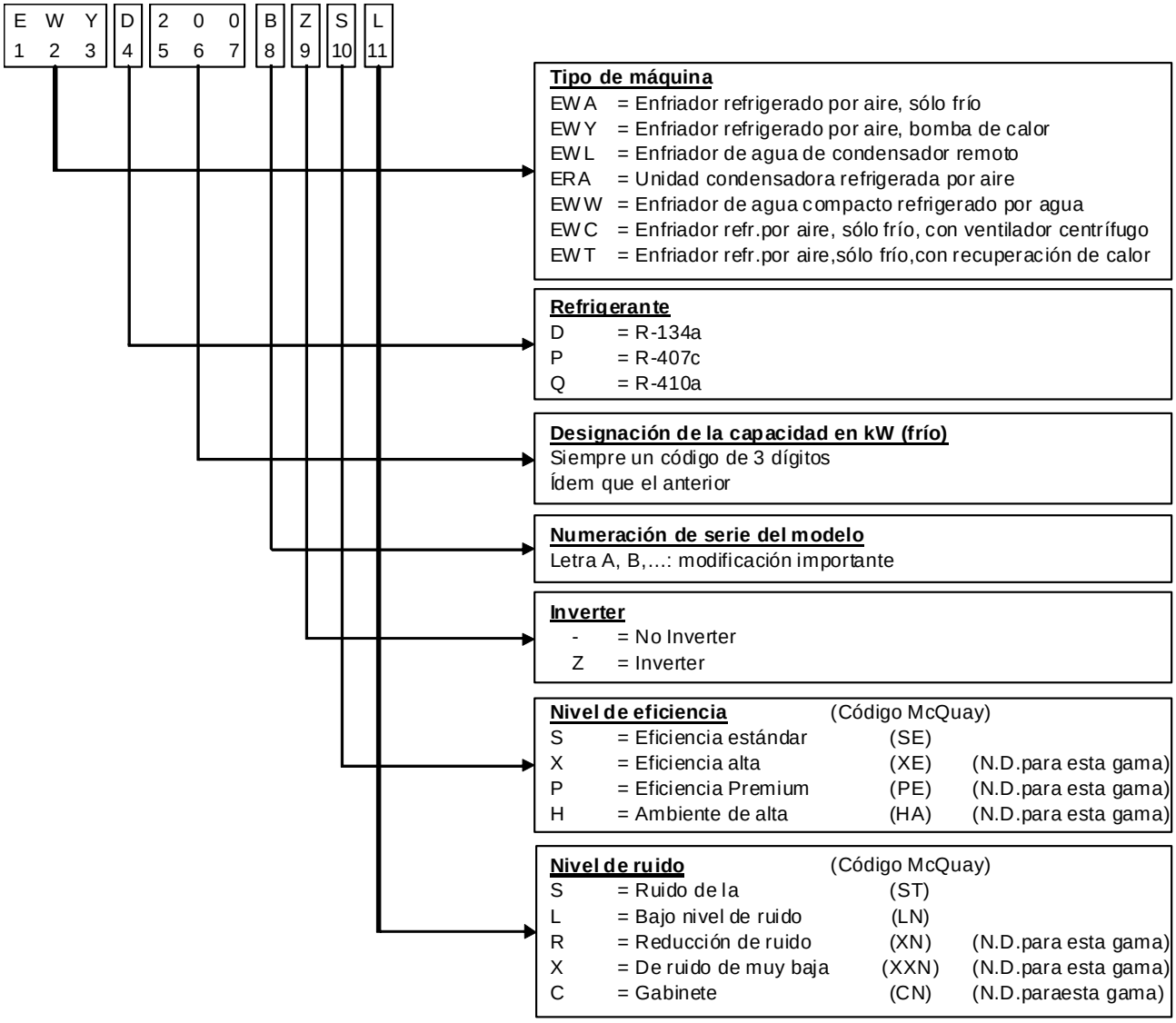
La máquina deberá ser inspeccionada inmediatamente, una vez recibida en el lugar de instalación, para comprobar si presenta algún daño. Deberán inspeccionarse y comprobarse atentamente todos los componentes mencionados en el albarán; cualquier defecto que se encuentre deberá ser comunicado a la empresa transportista. Antes de conectar la máquina a tierra, compruebe que el modelo y la tensión de alimentación que figuran en la placa identificativa son correctos. El fabricante no asume responsabilidad por daños ocurridos una vez aceptada la máquina.

Comprobaciones

Por su propia seguridad en caso de que la máquina esté incompleta (falten piezas) o haya resultado dañada durante el transporte, lleve a cabo las siguientes comprobaciones cuando reciba la máquina:

a) Antes de aceptar la máquina, por favor verifique documensts envío y chechs el número de artículos enviados.
b) Comprobar cada componente en el envío de partes faltantes o por cualquier daño.
c) Comunique inmediatamente la importancia de los daños a la empresa transportista y solicite que inspeccionen personalmente la máquina.
d) Informe de inmediato la magnitud de los daños a la empresa de transporte y solicitar que se inspeccione la máquina.
e) Informe de inmediato la magnitud de los daños a la representante del fabricante, de modo que se pueden hacer arreglos para las reparaciones necesarias. En ningún caso se repare el daño antes de que la máquina ha sido inspeccionada por el representante de la compañía de transporte.

Nomenclatura


E W Y D 2 0 0 B Z S L
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
Tipo de máquina
EWA = Enfriador refrigerado por aire, sólo frío
EWY = Enfriador refrigerado por aire, bomba de calor
EWL = Enfriador de agua de condensador remoto
ERA = Unidad condensadora refrigerada por aire
EWW = Enfriador de agua compacto refrigerado por agua
EWC = Enfriador refr.por aire, sólo frío, con ventilador centrífugo
EWT = Enfriador refr.por aire,sólo frío,con recuperación de calor
Refrigerante
D = R-134a
P = R-407c
Q = R-410a
Designación de la capacidad en kW (frío)
Siempre un código de 3 dígitos
Ídem que el anterior
Numeración de serie del modelo
Letra A, B,...: modificación importante
Inverter
- = No Inverter
Z = Inverter
Nivel de eficiencia (Código McQuay)
S = Eficiencia estándar (SE)
X = Eficiencia alta (XE) (N.D.para esta gama)
P = Eficiencia Premium (PE) (N.D.para esta gama)
H = Ambiente de alta (HA) (N.D.para esta gama)
Nivel de ruido (Código McQuay)
S = Ruido de la (ST)
L = Bajo nivel de ruido (LN)
R = Reducción de ruido (XN) (N.D.para esta gama)
X = De ruido de muy baja (XXN) (N.D.para esta gama)
C = Gabinete (CN) (N.D.paraesta gama)

Datos Tecnicos

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			EWYD-BZSS	250	270	290	320	340
Capacidad (1) (2)	Refrigeración		kW	254	273	292	324	339
	Calefacción		kW	270	297	324	333	349
Control de capacidad	Tipo		---	Progresivo				
	Capacidad mínima		%	13	13	13	13	13
Consumo de la unidad (1) (2)	Refrigeración		kW	90,3	100	109	116	124
	Calefacción		kW	90,4	99	107	117	124
EER (1)			---	2,81	2,74	2,69	2,79	2,74
COP (2)			---	2,98	2,99	3,03	2,84	2,80
ESEER			---	4,05	4,04	4,01	4,07	4,01
IPLV			---	4,58	4,62	4,62	4,75	4,64
Carcasa	Color		---	Blanco marfil				
	Material		---	Lámina de acero pintada y galvanizada				
Dimensiones	Unidad	Altura	mm	2335	2335	2335	2335	2335
		Anchura	mm	2254	2254	2254	2254	2254
		Longitud	mm	3547	3547	3547	4381	4381
Peso	Unidad		kg	3410	3455	3500	3870	3870
	Peso de funcionamiento		kg	3550	3595	3640	4010	4010
Intercambiador de calor de agua	Tipo		---	Casco y tubo de paso único				
	Volumen de agua		l	138	138	138	133	133
	Caudal de agua nominal	Refrigeración	l/s	12,12	13,03	13,94	15,46	16,21
		Calefacción	l/s	12,89	14,18	15,49	15,89	16,66
	Caída de presión de agua nominal	Refrigeración	kPa	37	42	48	53	58
		Calefacción	kPa	42	49	58	55	60
	Material de aislamiento			Celda cerrada				
Intercambiador de calor de aire	Tipo		---	Tipo aleta y tubo de alta eficiencia con subenfriador general				
Ventilador	Tipo		---	Helicoidal directa				
	Transmisión		---	DOL				
	Diámetro		mm	800	800	800	800	800
	Caudal de aire nominal		l/s	31728	31728	31728	42304	42304
	Modelo	Cantidad	Nº	6	6	6	8	8
		Velocidad	rpm	920	920	920	920	920
		Potencia del motor	W	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
Compresor	Tipo		---	Semihermético compresor monotornillo				
	Carga de aceite		l	26	26	26	26	26
	Cantidad		Nº	2	2	2	2	2
Nivel sonoro	Potencia sonora	Refrigeración	dB(A)	100,5	100,5	100,5	101,2	101,2
		Calefacción	dB(A)	100,5	100,5	100,5	101,2	101,2
	Presión sonora (3)	Refrigeración	dB(A)	82,1	82,1	82,1	82,3	82,3
		Calefacción	dB(A)	82,1	82,1	82,3	82,3	82,3
Circuito del refrigerante	Tipo de refrigerante		---	R-134a	R-134a	R-134a	R-134a	R-134a
	Carga de refrigerante		kg.	88	94	100	118	118
	Nº de circuitos		Nº	2	2	2	2	2
Conexiones de tubería	Entrada/salida de agua del evaporador		mm	139,7	139,7	139,7	139,7	139,7
Dispositivos de seguridad	Presión de descarga alta (presostato)							
	Presión de descarga alta (transductor de presión)							
	Presión de aspiración baja (transductor de presión)							
	Sobrecarga del compresor (Kriwan)							
	Temperatura de descarga alta							
	Presión de aceite baja							
	Relación de presión baja							
	Caída de presión de filtro de aceite alta							
	Monitor de fases							

Nota (1)	La capacidad de refrigeración, el consumo de la unidad en refrigeración y EER se basan en las siguientes condiciones: evaporador 12/7℃; ambiente 35℃, unidad funcionand o a plena carga.
Nota (2)	La capacidad de calefacción, el consumo de la unidad en calefacción y COP se basan en las siguientes condiciones: condensador 40/45℃; ambiente 7℃ BS, unidad funcio nando a plena carga.
Nota (3)	Los valores están de acuerdo con ISO 3744 y hacen referencia a: evaporador 12/7℃, ambiente 35℃, fun cionamiento a plena carga.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				EWYD-BZSS	370	380	410	440	460
Capacidad (1) (2)	Refrigeración			kW	365	382	413	430	457
	Calefacción			kW	379	410	443	463	475
Control de capacidad	Tipo			---	Progresivo				
	Capacidad mínima			%	13	13	13	13	9
Consumo de la unidad (1) (2)	Refrigeración			kW	134,0	142	152	163	161
	Calefacción			kW	132,0	141	155	165	164
EER (1)				---	2,73	2,68	2,72	2,68	2,83
COP (2)				---	2,87	2,90	2,85	2,81	2,90
ESEER				---	4,02	3,94	4,03	4,01	4,31
IPLV				---	4,71	4,67	4,73	4,69	4,85
Carcasa	Color			---	Blanco marfil				
	Material			---	Lámina de acero pintada y galvanizada				
Dimensiones	Unidad		Altura	mm	2335	2335	2335	2335	2335
			Anchura	mm	2254	2254	2254	2254	2254
			Longitud	mm	4381	4381	5281	5281	6583
Peso	Unidad			kg	3940	4010	4390	4390	5015
	Peso de funcionamiento			kg	4068	4138	4518	4518	5255
Intercambiador de calor de agua	Tipo			---	Casco y tubo de paso único				
	Volumen de agua			l	128	128	128	128	240
	Caudal de agua nominal		Refrigeración	l/s	17,42	18,25	19,72	20,81	21,83
			Calefacción	l/s	18,11	19,57	21,15	22,14	22,68
	Caída de presión de agua nominal		Refrigeración	kPa	53	57	46	51	61
			Calefacción	kPa	57	65	52	57	66
	Material de aislamiento				Celda cerrada				
Intercambiador de calor de aire	Tipo			---	Tipo aleta y tubo de alta eficiencia con subenfriador general				
Ventilador	Tipo			---	Helicoidal directa				
	Transmisión			---	DOL				
	Diámetro			mm	800	800	800	800	800
	Caudal de aire nominal			l/s	42304	42304	52880	52880	63456
	Modelo	Cantidad		Nº	8	8	10	10	12
		Velocidad		rpm	920	920	920	920	920
		Potencia del motor		W	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
Compresor	Tipo			---	Semihermético compresor monotornillo				
	Carga de aceite			l	26	26	26	26	39
	Cantidad			Nº	2	2	2	2	3
Nivel sonoro	Potencia sonora		Refrigeración	dB(A)	101,2	101,2	101,8	101,8	103,6
			Calefacción	dB(A)	101,2	101,2	101,8	101,8	103,6
	Presión sonora (3)		Refrigeración	dB(A)	82,3	82,3	82,5	82,5	83,7
			Calefacción	dB(A)	82,3	82,5	82,5	83,7	83,7
Circuito del refrigerante	Tipo de refrigerante			---	R-134a	R-134a	R-134a	R-134a	R-134a
	Carga de refrigerante			kg.	121	124	148	148	177
	Nº de circuitos			Nº	2	2	2	2	3
Conexiones de tubería	Entrada/salida de agua del evaporador			mm	139,7	139,7	139,7	139,7	219,1
Dispositivos de seguridad	Presión de descarga alta (presostato)								
	Presión de descarga alta (transductor de presión)								
	Presión de aspiración baja (transductor de presión)								
	Sobrecarga del compresor (Kriwan)								
	Temperatura de descarga alta								
	Presión de aceite baja								
	Relación de presión baja								
	Caída de presión de filtro de aceite alta								
	Monitor de fases								
Nota (1)	La capacidad de refrigeración, el consumo de la unidad en refrigeración y EER se basan en las siguientes condiciones: evaporador 12/7℃; ambiente 35℃, unidad funcionand o a plena carga.								
Nota (2)	La capacidad de calefacción, el consumo de la unidad en calefacción y COP se basan en las siguientes condiciones: condensador 40/45℃; ambiente 7℃ BS, unidad funcio nando a plena carga.								
Nota (3)	Los valores están de acuerdo con ISO 3744 y hacen referencia a: evaporador 12/7℃, ambiente 35℃, fun cionamiento a plena carga.								

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				EWYD-BZSS	510	520	580
Capacidad (1) (2)	Refrigeración			kW	505	522	583
	Calefacción			kW	530	558	615
Control de capacidad	Tipo			---	Progresivo		
	Capacidad mínima			%	9	9	9
Consumo de la unidad (1) (2)	Refrigeración			kW	178	186	215
	Calefacción			kW	178	184	205
EER (1)				---	2,83	2,81	2,71
COP (2)				---	3,02	3,04	3
ESEER				---	4,13	4,13	4,05
IPLV				---	4,89	4,85	4,78
Carcasa	Color			---	Blanco marfil		
	Material			---	Lámina de acero pintada y galvanizada		
Dimensiones	Unidad		Altura	mm	2335	2335	2335
			Anchura	mm	2254	2254	2254
			Longitud	mm	6583	6583	6583
Peso	Unidad			kg	5495	5735	5735
	Peso de funcionamiento			kg	5724	5964	5953
Intercambiador de calor de agua	Tipo			---	Casco y tubo de paso único		
	Volumen de agua			l	229	229	218
	Caudal de agua nominal		Refrigeración	l/s	24,11	24,92	27,87
			Calefacción	l/s	25,33	26,65	29,39
	Caída de presión de agua nominal		Refrigeración	kPa	50	53	65
			Calefacción	kPa	55	60	71
	Material de aislamiento				Celda cerrada		
Intercambiador de calor de aire	Tipo			---	Tipo aleta y tubo de alta eficiencia con subenfriador general		
Ventilador	Tipo			---	Helicoidal directa		
	Transmisión			---	DOL		
	Diámetro			mm	800	800	800
	Caudal de aire nominal			l/s	63456	63456	63456
	Modelo	Cantidad		Nº	12	12	12
		Velocidad		rpm	920	920	920
		Potencia del motor		W	1,75	1,75	1,75
Compresor	Tipo			---	Semihermético compresor monotornillo		
	Carga de aceite			l	39	39	39
	Cantidad			Nº	3	3	3
Nivel sonoro	Potencia sonora		Refrigeración	dB(A)	103,6	103,6	103,6
			Calefacción	dB(A)	103,6	103,6	103,6
	Presión sonora (3)		Refrigeración	dB(A)	83,7	83,7	83,7
			Calefacción	dB(A)	83,7	83,7	83,7
Circuito del refrigerante	Tipo de refrigerante			---	R-134a	R-134a	R-134a
	Carga de refrigerante			kg.	183	186	186
	Nº de circuitos			Nº	3	3	3
Conexiones de tubería	Entrada/salida de agua del evaporador			mm	219,1	219,1	219,1
Dispositivos de seguridad	Presión de descarga alta (presostato)						
	Presión de descarga alta (transductor de presión)						
	Presión de aspiración baja (transductor de presión)						
	Sobrecarga del compresor (Kriwan)						
	Temperatura de descarga alta						
	Presión de aceite baja						
	Relación de presión baja						
	Caída de presión de filtro de aceite alta						
	Monitor de fases						
Nota (1)	La capacidad de refrigeración, el consumo de la unidad en refrigeración y EER se basan en las siguientes condiciones: evaporador 12/7℃; ambiente 35℃, unidad funcionando a plena carga.						
Nota (2)	La capacidad de calefacción, el consumo de la unidad en calefacción y COP se basan en las siguientes condiciones: condensador 40/45℃; ambien te 7℃ BS, unidad funcionando a plena						
Nota (3)	Los valores están de acuerdo con ISO 3744 y hacen referencia a: evaporador 12/7℃, ambiente 35℃, funcionamiento a plena carga.						

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS			EWYD-BZSS	250	270	290	320	340
Alimentación eléctrica	Fase		---	3	3	3	3	3
	Frecuencia		Hz	50	50	50	50	50
	Tensión		V	400	400	400	400	400
	Tolerancia de tensión	Mínima	%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%
		Máxima	%	+10%	+10%	+10%	+10%	+10%
Unidad	Corriente de arranque máxima		A	217	217	217	264	296
	Corriente nominal en refrigeración		A	150	167	181	196	209
	Corriente nominal en calefacción		A	153	167	178	197	210
	Corriente máxima de funcionamiento		A	238	238	238	285	324
	Corriente máxima para tamaño de cables		A	262	262	262	314	356
Ventiladores	Corriente de funcionamiento nominal en refrigeración		A	4	4	4	4	4
	Corriente de funcionamiento nominal en calefacción		A	4	4	4	4	4
Compresor	Fase		Nº	3	3	3	3	3
	Tensión		V	400	400	400	400	400
	Tolerancia de tensión	Mínima	%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%
		Máxima	%	+10%	+10%	+10%	+10%	+10%
	Corriente máxima de funcionamiento		A	107+107	107+107	107+107	107+146	146+146
	Método de arranque		---	VFD				

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS			EWYD-BZSS	370	380	410	440	460
Alimentación eléctrica	Fase		---	3	3	3	3	3
	Frecuencia		Hz	50	50	50	50	50
	Tensión		V	400	400	400	400	400
	Tolerancia de tensión	Mínima	%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%
		Máxima	%	+10%	+10%	+10%	+10%	+10%
Unidad	Corriente de arranque máxima		A	296	296	334	358	328
	Corriente nominal en refrigeración		A	224	237	255	273	271
	Corriente nominal en calefacción		A	222	235	260	276	275
	Corriente máxima de funcionamiento		A	324	324	362	392	369
	Corriente máxima para tamaño de cables		A	356	356	398	431	406
Ventiladores	Corriente de funcionamiento nominal en refrigeración		A	4	4	4	4	4
	Corriente de funcionamiento nominal en calefacción		A	4	4	4	4	4
Compresor	Fase		Nº	3	3	3	3	3
	Tensión		V	400	400	400	400	400
	Tolerancia de tensión	Mínima	%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%
		Máxima	%	+10%	+10%	+10%	+10%	+10%
	Corriente máxima de funcionamiento		A	146+146	146+146	146+176	176+176	107+107+107
	Método de arranque		---	VFD				

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS			EWYD-BZSS	510	520	580
Alimentación eléctrica	Fase		---	3	3	3
	Frecuencia		Hz	50	50	50
	Tensión		V	400	400	400
	Tolerancia de tensión	Mínima	%	-10%	-10%	-10%
		Máxima	%	+10%	+10%	+10%
Unidad	Corriente de arranque máxima		A	398	430	430
	Corriente nominal en refrigeración		A	300	313	357
	Corriente nominal en calefacción		A	296	309	342
	Corriente máxima de funcionamiento		A	447	486	486
	Corriente máxima para tamaño de cables		A	492	535	535
Ventiladores	Corriente de funcionamiento nominal en refrigeración		A	4	4	4
	Corriente de funcionamiento nominal en calefacción		A	4	4	4
Compresor	Fase		Nº	3	3	3
	Tensión		V	400	400	400
	Tolerancia de tensión	Mínima	%	-10%	-10%	-10%
		Máxima	%	+10%	+10%	+10%
	Corriente máxima de funcionamiento		A	146+146+107	146+146+146	146+146+146
	Método de arranque		---	VFD		

Notas	Tolerancia de tensión admisible ± 10%. El desequilibrio de tensión entre fases debe ser ± 3%.
	Corriente de arranque máxima:corriente de arranque del compresor más grande + corriente del compresor al 75% de carga máxima + corriente de ventiladores para el circuito al 75%.
	La corriente nominal en modo de refrigeración hace referencia a una instalación con una corriente de cortocircuito de 25kA y se basa en las siguientes condiciones:evaporador 12℃/7℃; ambiente 35℃. compresor + corriente de los ventiladores.
	La corriente nominal en modo de calefacción hace referencia a una instalación con una corriente de cortocircuito de 25kA y se basa en las siguientes condiciones: condensador 40℃/45℃; ambiente 7℃ BS/6℃ BH + corriente de lo s ventiladores.
	La corriente de funcionamiento máxima se basa en la máxima corriente absorbida del compresor en su envoltura
	Corriente máxima para tamaño de cables: (amperaje a plena carga de los compresores + corriente de ventiladores) x 1,1.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			EWYD-BZSL	250	270	290	320	340
Capacidad (1) (2)	Refrigeración		kW	248	266	291	316	331
	Calefacción		kW	270	297	324	333	349
Control de capacidad	Tipo		---	Progresivo				
	Capacidad mínima		%	13	13	13	13	13
Consumo de la unidad (1) (2)	Refrigeración		kW	88,5	98	109	113	122
	Calefacción		kW	90,4	99	107	117	124
EER (1)			---	2,80	2,70	2,66	2,79	2,72
COP (2)			---	2,98	2,99	3,03	2,84	2,80
ESEER			---	4,18	4,16	4,11	4,29	4,18
IPLV			---	4,84	4,86	4,80	4,97	4,87
Carcasa	Color		---	Blanco marfil				
	Material		---	Lámina de acero pintada y galvanizada				
Dimensiones	Unidad	Altura	mm	2335	2335	2335	2335	2335
		Anchura	mm	2254	2254	2254	2254	2254
		Longitud	mm	3547	3547	3547	4381	4381
Peso	Unidad		kg	3750	3795	3840	4210	4210
	Peso de funcionamiento		kg	3888	3933	3978	4343	4343
Intercambiador de calor de agua	Tipo		---	Casco y tubo de paso único				
	Volumen de agua		l	138	138	138	133	133
	Caudal de agua nominal	Refrigeración	l/s	11,83	12,70	13,89	15,12	15,83
		Calefacción	l/s	12,89	14,18	15,49	15,89	16,66
	Caída de presión de agua nominal	Refrigeración	kPa	36	40	48	51	55
		Calefacción	kPa	42	49	58	55	60
	Material de aislamiento			Celda cerrada				
Intercambiador de calor de aire	Tipo		---	Tipo aleta y tubo de alta eficiencia con subenfriador general				
Ventilador	Tipo		---	Helicoidal directa				
	Transmisión		---	DOL				
	Diámetro		mm	800	800	800	800	800
	Caudal de aire nominal	Refrigeración	l/s	24432	24432	24432	32576	32576
		Calefacción	l/s	31728	31728	31728	42304	42304
	Modelo - Cantidad		Nº	6	6	6	8	8
	Modelo - Velocidad - Refrigeración (Calefacción)		rpm	715 (920)	715 (920)	715 (920)	715 (920)	715 (920)
	Modelo - Potencia del motor - Refrigeración (Calefacción)		W	0,78 (1,75)	0,78 (1,75)	0,78 (1,75)	0,78 (1,75)	0,78 (1,75)
Compresor	Tipo		---	Semihermético compresor monotornillo				
	Carga de aceite		l	26	26	26	26	26
	Cantidad		Nº	2	2	2	2	2
Nivel sonoro	Potencia sonora	Refrigeración	dB(A)	94,0	94,0	94,0	94,7	94,7
		Calefacción	dB(A)	94,9	94,9	94,9	96,1	96,1
	Presión sonora (3)	Refrigeración	dB(A)	75,6	75,6	75,6	75,8	75,8
		Calefacción	dB(A)	76,5	76,5	76,5	77,2	77,2
Circuito del refrigerante	Tipo de refrigerante		---	R-134a	R-134a	R-134a	R-134a	R-134a
	Carga de refrigerante		kg.	88	94	100	118	118
	Nº de circuitos		Nº	2	2	2	2	2
Conexiones de tubería	Entrada/salida de agua del evaporador		mm	139,7	139,7	139,7	139,7	139,7
Dispositivos de seguridad	Presión de descarga alta (presostato)							
	Presión de descarga alta (transductor de presión)							
	Presión de aspiración baja (transductor de presión)							
	Sobrecarga del compresor (Kriwan)							
	Temperatura de descarga alta							
	Presión de aceite baja							
	Relación de presión baja							
	Caída de presión de filtro de aceite alta							
	Monitor de fases							

Nota (1)	La capacidad de refrigeración, el consumo de la unidad en refrigeración y EER se basan en las siguientes condiciones: evaporador 12/7℃; ambiente 35℃, unidad funcionand o a plena carga.
Nota (2)	La capacidad de calefacción, el consumo de la unidad en calefacción y COP se basan en las siguientes condiciones: condensador 40/45℃; ambiente 7℃ BS, unidad funcio nando a plena carga.
Nota (3)	Los valores están de acuerdo con ISO 3744 y hacen referencia a: evaporador 12/7℃, ambiente 35℃, fun cionamiento a plena carga.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS			EWYD-BZSL	360	370	400	430	450
Capacidad (1) (2)	Refrigeración		kW	355	372	403	425	448
	Calefacción		kW	379	410	443	463	475
Control de capacidad	Tipo		---	Progresivo				
	Capacidad mínima		%	13	13	13	13	9
Consumo de la unidad (1) (2)	Refrigeración		kW	132	142	149	161	156
	Calefacción		kW	132	141	155	165	164
EER (1)			---	2,68	2,62	2,71	2,64	2,87
COP (2)			---	2,87	2,90	2,85	2,81	2,90
ESEER			---	4,16	4,13	4,19	4,14	4,31
IPLV			---	4,87	4,84	4,91	4,86	5,04
Carcasa	Color		---	Blanco marfil				
	Material		---	Lámina de acero pintada y galvanizada				
Dimensiones	Unidad	Altura	mm	2335	2335	2335	2335	2335
		Anchura	mm	2254	2254	2254	2254	2254
		Longitud	mm	4381	4381	5281	5281	6583
Peso	Unidad		kg	4280	4350	4730	4730	5525
	Peso de funcionamiento		kg	4408	4478	4858	4858	5765
Intercambiador de calor de agua	Tipo		---	Casco y tubo de paso único				
	Volumen de agua		l	128	128	128	128	240
	Caudal de agua nominal	Refrigeración	l/s	16,98	17,77	19,28	20,30	21,39
		Calefacción	l/s	18,11	19,57	21,15	22,14	22,68
	Caída de presión de agua nominal	Refrigeración	kPa	50,32	54,62	44,07	48,40	59,16
		Calefacción	kPa	57	65	52	57	66
	Material de aislamiento			Celda cerrada				
Intercambiador de calor de aire	Tipo		---	Tipo aleta y tubo de alta eficiencia con subenfriador general				
Ventilador	Tipo		---	Helicoidal directa				
	Transmisión		---	DOL				
	Diámetro		mm	800	800	800	800	800
	Caudal de aire nominal	Refrigeración	l/s	32576	32576	40720	40720	48864
		Calefacción	l/s	42304	42304	52880	52880	63456
	Modelo	Cantidad	Nº	8	8	10	10	12
		Velocidad - Refrigeración (Calefacción)	rpm	715 (920)	715 (920	715 (920	715 (920	715 (920)
		Potencia del motor - Refrigeración (Calefacción)	W	0,78 (1,75)	0,78 (1,75)	0,78 (1,75)	0,78 (1,75)	0,78 (1,75)
Compresor	Tipo		---	Semihermético compresor monotornillo				
	Carga de aceite		l	26	26	26	26	39
	Cantidad		Nº	2	2	2	2	3
Nivel sonoro	Potencia sonora	Refrigeración	dB(A)	94,7	94,7	95,3	95,3	97,0
		Calefacción	dB(A)	96,1	96,1	96,7	96,7	98,4
	Presión sonora (3)	Refrigeración	dB(A)	75,8	75,8	76,0	76,0	77,2
		Calefacción	dB(A)	77,2	77,2	77,4	77,4	78,6
Circuito del refrigerante	Tipo de refrigerante		---	R-134a	R-134a	R-134a	R-134a	R-134a
	Carga de refrigerante		kg.	121	124	148	148	177
	Nº de circuitos		Nº	2	2	2	2	3
Conexiones de tubería	Entrada/salida de agua del evaporador		mm	139,7	139,7	139,7	139,7	219,1
Dispositivos de seguridad	Presión de descarga alta (presostato)							
	Presión de descarga alta (transductor de presión)							
	Presión de aspiración baja (transductor de presión)							
	Sobrecarga del compresor (Kriwan)							
	Temperatura de descarga alta							
	Presión de aceite baja							
	Relación de presión baja							
	Caída de presión de filtro de aceite alta							
	Monitor de fases							

Nota (1)	La capacidad de refrigeración, el consumo de la unidad en refrigeración y EER se basan en las siguientes condiciones: evaporador 12/7℃; ambiente 35℃, unidad funcionand o a plena carga.
Nota (2)	La capacidad de calefacción, el consumo de la unidad en calefacción y COP se basan en las siguientes condiciones: condensador 40/45℃; ambiente 7℃ BS, unidad funcio nando a plena carga.
Nota (3)	Los valores están de acuerdo con ISO 3744 y hacen referencia a: evaporador 12/7℃, ambiente 35℃, fun cionamiento a plena carga.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS				EWYD-BZSL	490	510	570
Capacidad (1) (2)	Refrigeración			kW	493	510	567
	Calefacción			kW	530	558	615
Control de capacidad	Tipo			---	Progresivo		
	Capacidad mínima			%	9	9	9
Consumo de la unidad (1) (2)	Refrigeración			kW	174	183	214
	Calefacción			kW	176	184	205
EER (1)				---	2,83	2,79	2,65
COP (2)				---	3,02	3,04	3,00
ESEER				---	4,29	4,23	4,10
IPLV				---	5,01	4,96	4,83
Carcasa	Color			---	Blanco marfil		
	Material			---	Lámina de acero pintada y galvanizada		
Dimensiones	Unidad		Altura	mm	2335	2335	2335
			Anchura	mm	2254	2254	2254
			Longitud	mm	6583	6583	6583
Peso	Unidad			kg	6005	6245	6245
	Peso de funcionamiento			kg	6234	6474	6463
Intercambiador de calor de agua	Tipo			---	Casco y tubo de paso único		
	Volumen de agua			l	229	229	218
	Caudal de agua nominal		Refrigeración	l/s	23,56	24,34	27,11
			Calefacción	l/s	25,33	26,65	29,39
	Caída de presión de agua nominal		Refrigeración	kPa	48	51	62
			Calefacción	kPa	55	60	71
	Material de aislamiento				Celda cerrada		
Intercambiador de calor de aire	Tipo			---	Tipo aleta y tubo de alta eficiencia con subenfriador general		
Ventilador	Tipo			---	Helicoidal directa		
	Transmisión			---	DOL		
	Diámetro			mm	800	800	800
	Caudal de aire nominal		Refrigeración	l/s	48864	48864	48864
			Calefacción	l/s	63456	63456	63456
	Modelo	Cantidad		Nº	12	12	12
		Velocidad - Refrigeración (Calefacción)		rpm	715 (920)	715 (920)	715 (920)
		Potencia del motor - Refrigeración (Calefacción)		W	0,78 (1,75)	0,78 (1,75)	0,78 (1,75)
Compresor	Tipo			---	Semihermético compresor monotornillo		
	Carga de aceite			l	39	39	39
	Cantidad			Nº	3	3	3
Nivel sonoro	Potencia sonora		Refrigeración	dB(A)	97,0	97,0	97,0
			Calefacción	dB(A)	98,4	98,4	98,4
	Presión sonora (3)		Refrigeración	dB(A)	77,2	77,2	77,2
			Calefacción	dB(A)	78,6	78,6	78,6
Circuito del refrigerante	Tipo de refrigerante			---	R-134a	R-134a	R-134a
	Carga de refrigerante			kg.	183	186	186
	Nº de circuitos			Nº	3	3	3
Conexiones de tubería	Entrada/salida de agua del evaporador			mm	219,1	219,1	219,1
Dispositivos de seguridad	Presión de descarga alta (presostato)						
	Presión de descarga alta (transductor de presión)						
	Presión de aspiración baja (transductor de presión)						
	Sobrecarga del compresor (Kriwan)						
	Temperatura de descarga alta						
	Presión de aceite baja						
	Relación de presión baja						
	Caída de presión de filtro de aceite alta						
	Monitor de fases						
Nota (1)	La capacidad de refrigeración, el consumo de la unidad en refrigeración y EER se basan en las siguientes condiciones: evaporador 12/7℃; ambiente 35℃, unidad funcionando a plena carga.						
Nota (2)	La capacidad de calefacción, el consumo de la unidad en calefacción y COP se basan en las siguientes condiciones: condensador 40/45℃; ambien te 7℃ BS, unidad funcionando a plena						
Nota (3)	Los valores están de acuerdo con ISO 3744 y hacen referencia a: evaporador 12/7℃, ambiente 35℃, funcionamiento a plena carga.						

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS			EWYD-BZSL	250	270	290	320	340
Alimentación eléctrica	Fase		---	3	3	3	3	3
	Frecuencia		Hz	50	50	50	50	50
	Tensión		V	400	400	400	400	400
	Tolerancia de tensión	Mínima	%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%
		Máxima	%	+10%	+10%	+10%	+10%	+10%
Unidad	Corriente de arranque máxima		A	208	208	208	252	284
	Corriente nominal en refrigeración		A	149	160	147	153	167
	Corriente nominal en calefacción		A	153	167	178	197	210
	Corriente máxima de funcionamiento		A	238	238	238	285	324
	Corriente máxima para tamaño de cables		A	262	262	262	314	356
Ventiladores	Corriente de funcionamiento nominal en refrigeración		A	3	3	3	3	3
	Corriente de funcionamiento nominal en calefacción		A	4	4	4	4	4
Compresor	Fase		Nº	3	3	3	3	3
	Tensión		V	400	400	400	400	400
	Tolerancia de tensión	Mínima	%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%
		Máxima	%	+10%	+10%	+10%	+10%	+10%
	Corriente máxima de funcionamiento		A	107+107	107+107	107+107	107+146	146+146
	Método de arranque		---	VFD				

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS			EWYD-BZSL	360	370	400	430	450
Alimentación eléctrica	Fase		---	3	3	3	3	3
	Frecuencia		Hz	50	50	50	50	50
	Tensión		V	400	400	400	400	400
	Tolerancia de tensión	Mínima	%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%
		Máxima	%	+10%	+10%	+10%	+10%	+10%
Unidad	Corriente de arranque máxima		A	285	284	319	343	310
	Corriente nominal en refrigeración		A	178	192	200	219	232
	Corriente nominal en calefacción		A	222	235	260	276	275
	Corriente máxima de funcionamiento		A	324	324	362	392	369
	Corriente máxima para tamaño de cables		A	356	356	398	431	406
Ventiladores	Corriente de funcionamiento nominal en refrigeración		A	3	3	3	3	3
	Corriente de funcionamiento nominal en calefacción		A	4	4	4	4	4
Compresor	Fase		Nº	3	3	3	3	3
	Tensión		V	400	400	400	400	400
	Tolerancia de tensión	Mínima	%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%
		Máxima	%	+10%	+10%	+10%	+10%	+10%
	Corriente máxima de funcionamiento		A	146+146	146+146	146+176	176+176	107+107+107
	Método de arranque		---	VFD				

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS			EWYD-BZSL	490	510	570
Alimentación eléctrica	Fase		---	3	3	3
	Frecuencia		Hz	50	50	50
	Tensión		V	400	400	400
	Tolerancia de tensión	Mínima	%	-10%	-10%	-10%
		Máxima	%	+10%	+10%	+10%
Unidad	Corriente de arranque máxima		A	380	412	412
	Corriente nominal en refrigeración		A	255	269	311
	Corriente nominal en calefacción		A	296	309	342
	Corriente máxima de funcionamiento		A	447	486	486
	Corriente máxima para tamaño de cables		A	492	535	535
Ventiladores	Corriente de funcionamiento nominal en refrigeración		A	3	3	3
	Corriente de funcionamiento nominal en calefacción		A	4	4	4
Compresor	Fase		Nº	3	3	3
	Tensión		V	400	400	400
	Tolerancia de tensión	Mínima	%	-10%	-10%	-10%
		Máxima	%	+10%	+10%	+10%
	Corriente máxima de funcionamiento		A	146+146+107	146+146+146	146+146+146
	Método de arranque		---	VFD		

Notas	Tolerancia de tensión admisible ± 10%. El desequilibrio de tensión entre fases debe ser ±3%.
	Corriente de arranque máxima:corriente de arranque del compresor más grande + corriente del compresor al 75% de carga máxima + corriente de ventiladores para el circuito al 75%.
	La corriente nominal en modo de refrigeración hace referencia a una instalación con una corriente de cortocircuito de 25kA y se basa en las siguientes condiciones:evaporador 12℃/7℃; ambiente 35℃. compresor + corriente de los ventiladores.
	La corriente nominal en modo de calefacción hace referencia a una instalación con una corriente de cortocircuito de 25kA y se basa en las siguientes condiciones: condensador 40℃/45℃; ambiente 7℃ BS/6℃ BH + corriente de lo s ventiladores.
	La corriente de funcionamiento máxima se basa en la máxima corriente absorbida del compresor en su envoltura
	Corriente máxima para tamaño de cables: (amperaje a plena carga de los compresores + corriente de ventiladores) x 1,1.

Límites operativos

Almacenamiento

Las condiciones ambientales permitidas son las definidas por los siguientes límites:

Mínima temperatura ambiente : - 20℃
Máxima temperatura ambiente : 57℃
Máxima humedad relativa : 95% sin condensación

⚠ ATENCIÓN

Si el almacenamiento se hace a temperaturas inferiores a la mínima temperatura indicada, pueden producirse daños en componentes como el controlador electrónico y su pantalla LCD.

⚠ ATENCIÓN

Si el almacenamiento se hace a temperaturas superiores a la máxima, se abrirán las válvulas de seguridad de la línea de aspiración de los compresores.

⚠ ATENCIÓN

El almacenamiento en atmósferas saturadas de humedad puede ocasionar daños a los componentes electrónicos.

Operación

Se permite la operación del equipo dentro de los límites indicados en los diagramas siguientes.

⚠ ATENCIÓN

El funcionamiento fuera de dichos límites puede dañar la unidad.
En caso de dudas consulte al fabricante.

⚠ ATENCIÓN

La altura máxima de funcionamiento es de 2000 m. sobre el nivel del mar.

Para el funcionamiento en alturas comprendidas entre 1000 y 2000 metros sobre el nivel del mar, consultar con la fábrica

Fig. 1 – Limites Operativod en frio - EWYD-BZSS / EWYD~BZSL

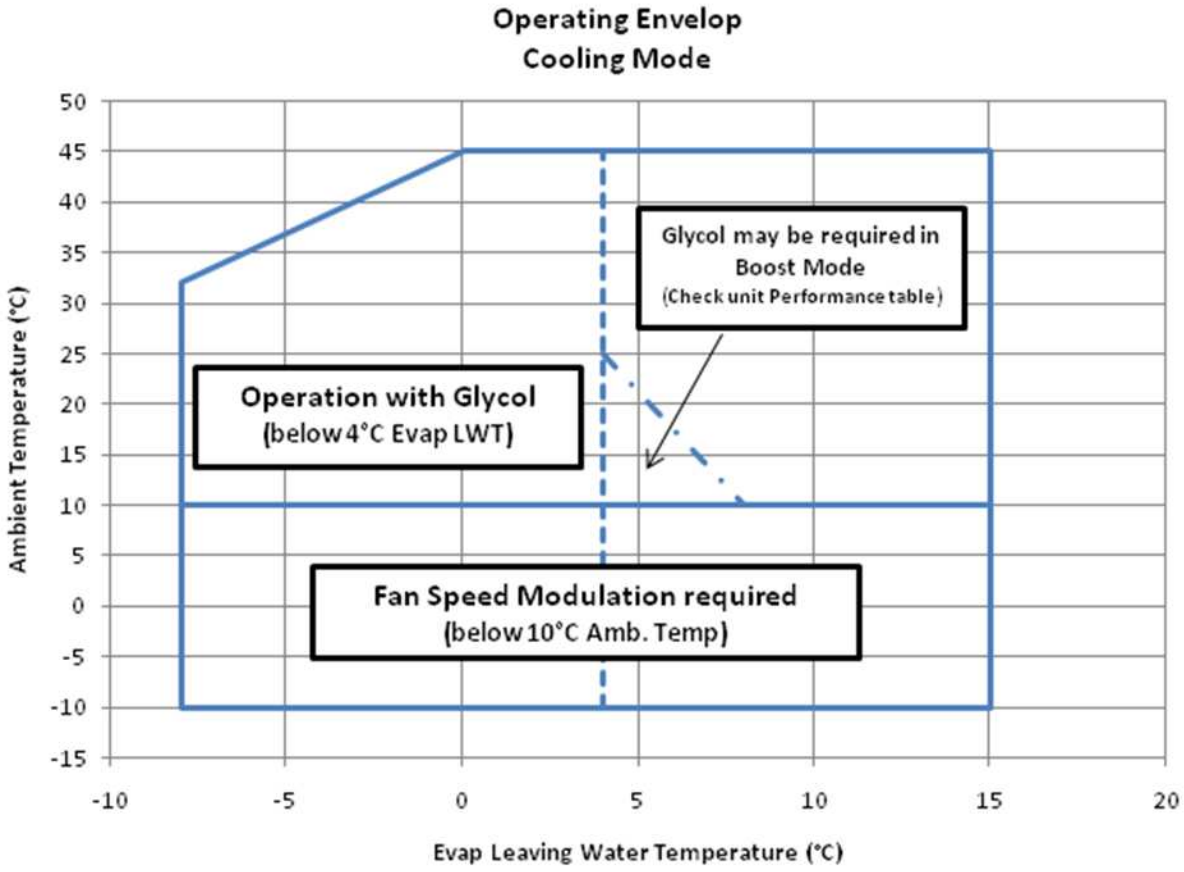
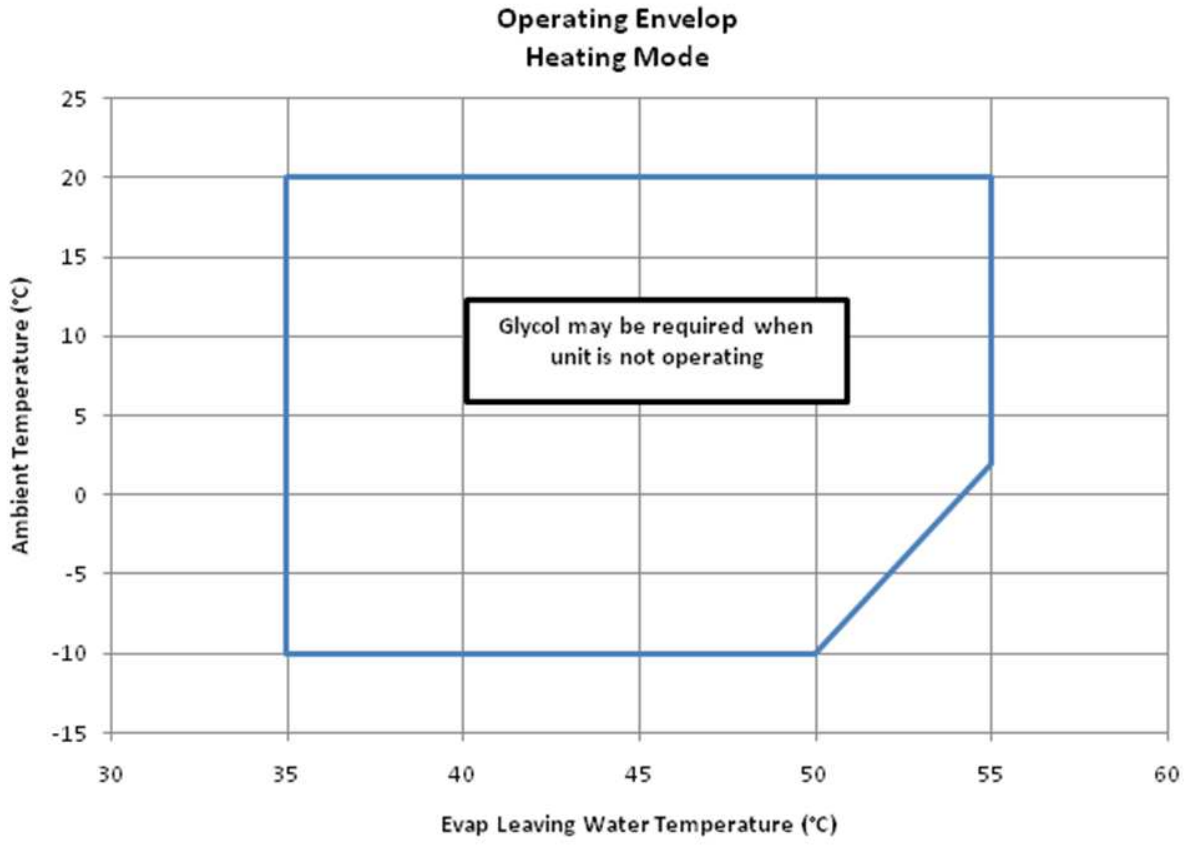


Fig. 2 – Limites Operativos en calor – EWYD-BZSS / EWYD~BZSL



Instalación mecánica

Transporte

Debe asegurarse la estabilidad de la máquina durante el transporte. Si la máquina se envía con un travesaño de madera en la base, dicho travesaño sólo deberá retirarse una vez que el envío llega a su destino final.

Responsabilidades

El fabricante declina cualquier responsabilidad presente o futura sobre daños a personas, animales o bienes ocasionados por negligencia de los operadores en el seguimiento de las instrucciones de instalación y mantenimiento indicadas en este manual.
Todo el equipo de seguridad debe ser revisado regular y periódicamente según las instrucciones de este manual y respetando las leyes y regulaciones locales en materia de seguridad y protección medioambiental.

Seguridad

La unidad debe ser fijada al suelo firmemente.
Es esencial observar las instrucciones siguientes:

- La máquina solamente podrá ser izada por los puntos de izado señalados en amarillo que están fijados a la base. Estos son los únicos puntos que pueden soportar el peso total de la unidad.
- No permita el acceso a la máquina de personal no autorizado o sin la debida cualificación.
- Se prohíbe el acceso a los componentes eléctricos sin haber abierto el interruptor principal de la máquina y desconectado la alimentación eléctrica.
- Se prohíbe el acceso a los componentes eléctricos sin la utilización de una plataforma aislante. No acceda a los componentes eléctricos si hay agua o humedad presente.
- Toda operación en el circuito de refrigerante o en los componentes a presión deberá ser realizada siempre por personal cualificado.
- Los trabajos de sustitución de un compresor o de relleno de aceite lubricante serán realizados solamente por personal cualificado.
- Las aristas agudas y la superficie de la sección del condensador pueden ser causa de lesiones. Evite el contacto directo.
- Desconecte la alimentación eléctrica a la máquina, abriendo el interruptor principal, antes de efectuar trabajos de mantenimiento en los ventiladores de refrigeración y/o en los compresores. El incumplimiento de esta norma podría ocasionar lesiones personales graves.
- Evite la introducción de objetos sólidos en las tuberías de agua mientras la máquina esté conectada al sistema.
- Deberá instalarse un filtro mecánico en la tubería de agua conectada a la entrada del intercambiador de calor.
- La máquina se entrega con válvulas de seguridad instaladas tanto en la zona de alta presión como en la zona de baja presión del circuito.

En caso de parada repentina de la unidad, siga las instrucciones del **Manual de funcionamiento del panel de control** que forma parte de la documentación que se entrega al usuario final con este manual.
Se recomienda llevar a cabo la instalación y mantenimiento con otras personas. En caso de lesión accidental o malestar, es necesario:

- mantenerse en calma
- pulsar el botón de alarma (si existe) en el lugar de instalación
- trasladar a la persona herida a un lugar cálido lejos de la unidad y en posición de reposo
- ponerse en contacto inmediatamente con el personal de rescate de emergencia del edificio o con el servicio de emergencia sanitaria
- esperar a que lleguen los operarios de rescate sin dejar sola a la persona herida
- proporcionar toda la información necesaria a los operarios de rescate

⚠ ATENCIÓN

Antes de efectuar actividad alguna en la máquina, lea detalladamente, por favor, el manual de instrucciones y operación.
La instalación y el mantenimiento deben estar a cargo solamente de personal cualificado y familiarizado con las correspondientes leyes y regulaciones locales y debidamente adiestrado o experimentado en este tipo de maquinaria.

⚠ ATENCIÓN

Evite la instalación del enfriador en zonas que podrían suponer un riesgo durante las operaciones de mantenimiento, como plataformas sin balaustrada o barandilla, o zonas que no cumplen los requisitos exigidos de espacio libre alrededor de la unidad.

Manipulación e izado

Evite los golpes y sacudidas durante la descarga del camión y el desplazamiento de la máquina. No empuje la máquina ni tire de ella por ninguna parte salvo la estructura de base. Asegure la máquina en el interior del camión para evitar que se mueva y se dañen los paneles o la estructura de base. Evite la caída de cualquier componente de la máquina durante el traslado o la descarga, ya que podrían producirse graves daños.
Todos los modelos de la serie se suministran con cuatro puntos de izado señalados en amarillo. Sólo podrán usarse estos puntos para izar la unidad de la forma que se muestra en la figura siguiente.

Procedimiento a seguir para sacar la máquina del embalaje.
Kit de embalaje (opcional)

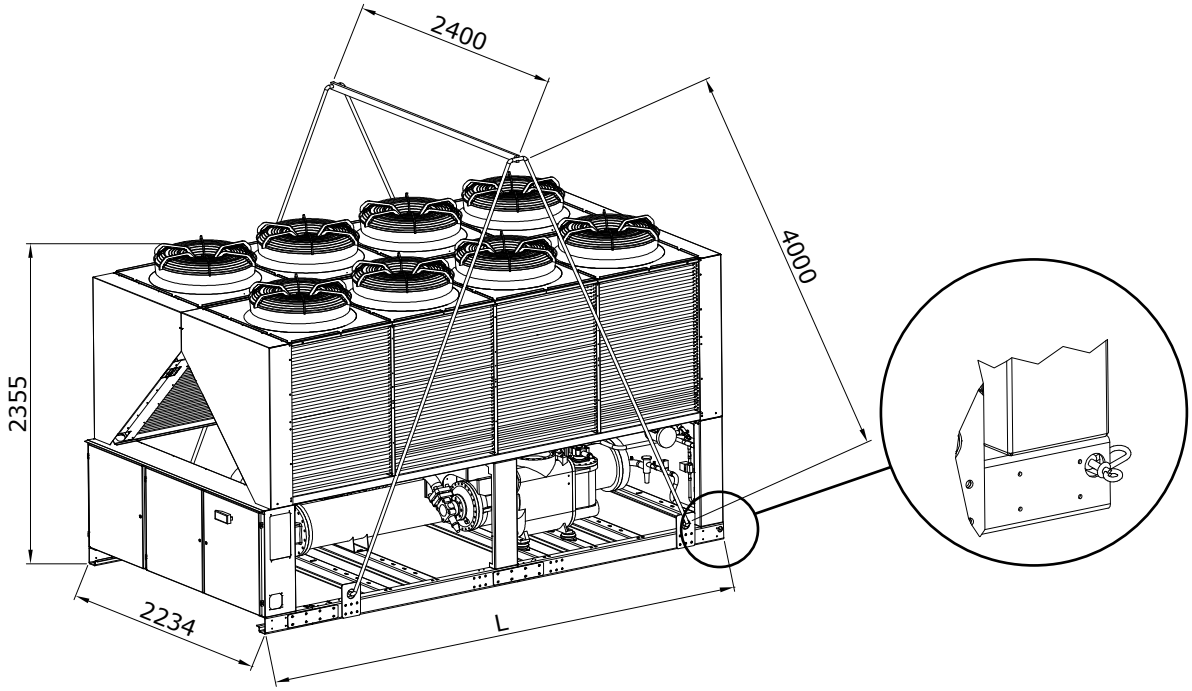


Fig. 3 – Izado de la unidad

El número y la ubicación de los puntos de elevación cambios de modelo a modelo. Esta foto es sólo de referencia. herramientas de elevación (sin barras, cuerdas, etc), no se presentan.

⚠ ATENCIÓN

Tanto las cuerdas de izado como la barra espaciadora y/o escalas deben ser lo suficientemente resistentes para soportar el peso de la máquina de forma segura. Por favor, compruebe el peso de la máquina en la placa identificativa de la unidad.
Los pesos que se indican en las tablas “Datos técnicos” del capítulo “Información general” se refieren a unidades estándar.
Algunas máquinas específicas podrían tener accesorios que hacen aumentar el peso total de la unidad (bombas, recuperador de calor, serpentines de condensador de cobre, etc.).

⚠ ATENCIÓN

Deberá ponerse la máxima atención y cuidado en el izado de la máquina. Evite las sacudidas durante el izado y eleve la máquina muy despacio, manteniéndola perfectamente nivelada.

Colocación y montaje

Todos los modelos han sido diseñados para instalación en exteriores, bien en terrazas o sobre el suelo, siempre en una zona de instalación libre de obstáculos que puedan reducir la circulación de aire hacia la batería de condensadores.
La máquina debe instalarse sobre una base robusta y perfectamente nivelada; si la instalación tiene lugar en terrazas o azoteas, podría ser necesario el uso de vigas de distribución del peso.
Para instalación sobre el suelo, deberá preparase una base sólida de cemento con una anchura y una longitud superior en al menos 250 mm a la de la unidad. Por otra parte, dicha base deberá ser capaz de soportar el peso de la máquina indicado en las especificaciones técnicas.

Si se instala la máquina en lugares de fácil acceso a personas o animales, se recomienda colocar rejillas de protección para las secciones del condensador y del compresor.
Para asegurar el mejor funcionamiento posible en el lugar de la instalación, deben tenerse en cuenta las siguientes precauciones e instrucciones:

- Evite la recirculación de aire.
- Asegúrese de que no haya obstáculos que dificulten el flujo de aire.
- El aire debe circular libremente para proporcionar un caudal de entrada y salida adecuado.
- Asegúrese de proporcionar una base resistente y sólida para reducir ruidos y vibraciones tanto como sea posible.
- Evite la instalación en lugares particularmente polvorientos, para reducir así el ensuciamiento de la batería de condensadores.
- El agua del sistema debe estar particularmente limpia, debiendo ser eliminado cualquier resto de aceite u óxido. Deberá instalarse un filtro mecánico de agua en la tubería de entrada a la máquina.

Requisitos mínimos de espacio

Es fundamental respetar las distancias mínimas de las unidades a fin de asegurar una ventilación óptima de las baterías de condensadores. Un espacio de instalación limitado podría reducir el caudal normal de aire, reduciendo por lo tanto el rendimiento de la máquina de forma significativa y aumentando considerablemente el consumo eléctrico.
A la hora de decidir la ubicación de la máquina asegurando un caudal de aire adecuado, deberán tenerse en cuenta los siguientes factores: Evite siempre la recirculación de aire caliente y la escasez de ventilación hacia el condensador refrigerado por aire.
Estos dos factores pueden ocasionar un aumento de la presión de condensación que hace disminuir el rendimiento energético y la capacidad de refrigeración. Gracias a la geometría de los condensadores refrigerados por aire, las unidades se ven afectadas en menor grado por las condiciones de baja circulación de aire.
Por otra parte, el software, en particular, es capaz de calcular las condiciones de funcionamiento de la máquina y optimizar la carga bajo circunstancias operativas anormales.
Todos los lados de la máquina deben estar accesibles para las tareas de mantenimiento posteriores a la instalación. La Figura 3 muestra los requisitos de espacio mínimos.
La salida vertical de aire no debe ser obstruida ya que ello reduciría la capacidad y el rendimiento de forma significativa.
Si la máquina está rodeada de paredes u obstáculos de su misma altura, deberá instalarse a una distancia de al menos 2500 mm de los obstáculos. Si dichos obstáculos son de una altura superior, la máquina deberá instalarse a una distancia de ellos de al menos 3000 mm.
Si se instala la máquina sin observar las distancias mínimas recomendadas a paredes y/u obstáculos verticales, podría darse una combinación de recirculación de aire caliente y/o insuficiente aporte de aire al condensador, lo cual podría reducir la capacidad y el rendimiento.

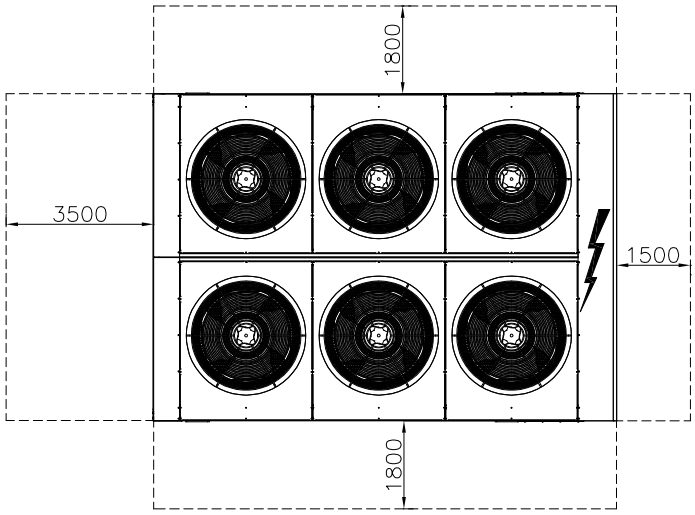


Fig. 4 – Requisitos mínimos de espacio para mantenimiento de la unidad

En cualquier caso, el microprocesador permitirá que la máquina se adapte a nuevas condiciones operativas, entregando la máxima capacidad disponible en unas circunstancias dadas, incluso cuando la distancia lateral es inferior a la recomendada.
Cuando dos unidades están colocadas una al lado de la otra, se recomienda una distancia de al menos 3600 mm entre las respectivas baterías de condensadores.
Consulte con los técnicos de DAIKIN si precisa otro tipo de soluciones.

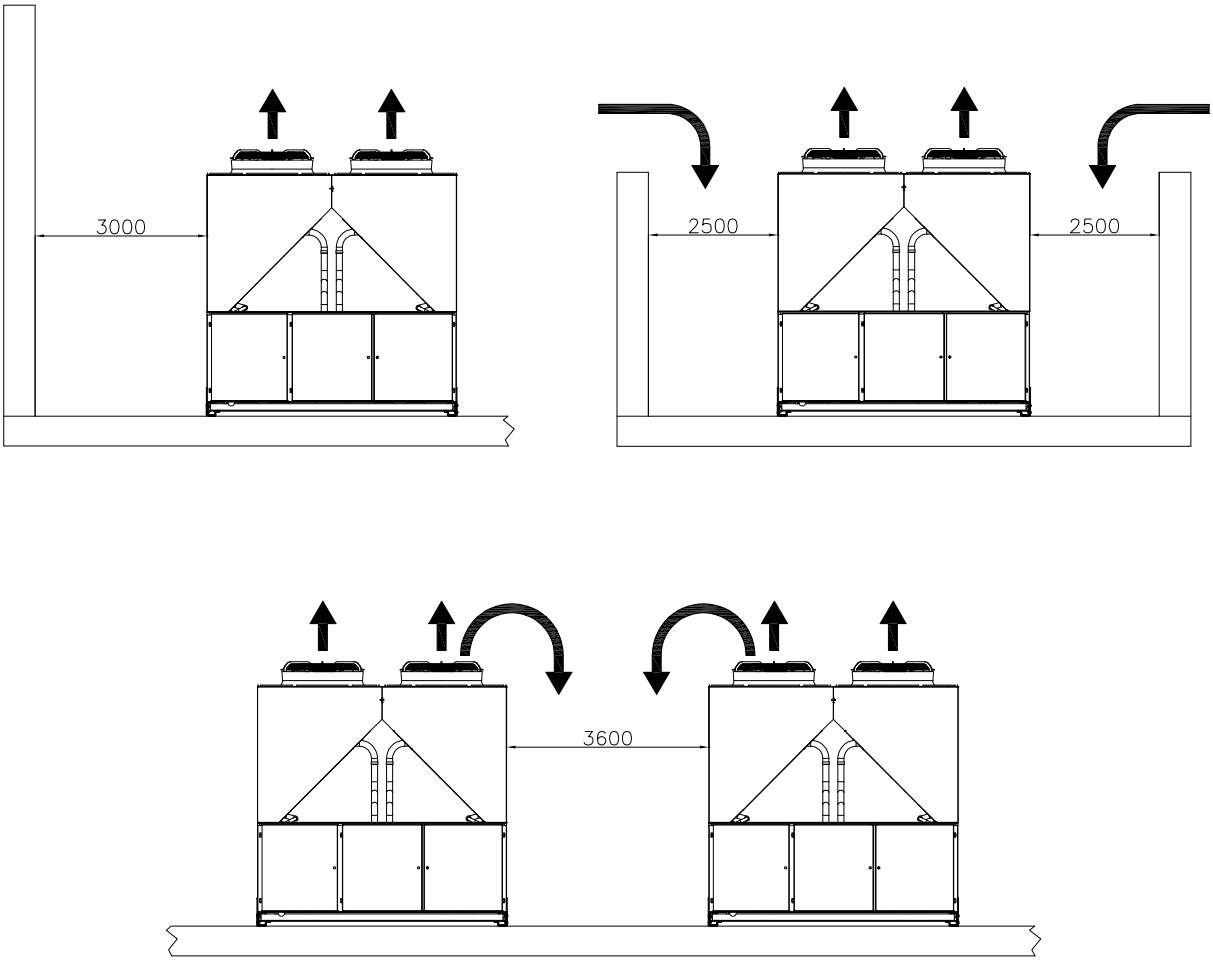


Fig. 5 – Distancias mínimas de instalación recomendadas

Distancias que se muestran en las figuras anteriores, no puede considerarse una garantía de buena instalación, las condiciones particulares (como los efectos Venturi debido al viento, edificios muy altos, etc) puede provocar la recirculación del aire que afectan a actuaciones para la unidad. Es una responsabilidad del instalador asegurar que el condensador de la unidad se alimenta de aire fresco en toda condistions.

Protección sonora

Si se requiere un control especial sobre niveles de ruido, deberá ponerse mucho cuidado en el aislamiento entre la máquina y la base, disponiendo para ello elementos antivibración apropiados (suministrados opcionalmente). Asimismo, deberán instalarse uniones flexibles en las conexiones de agua.

Tuberías de agua

Las tuberías se diseñarán con el mínimo número posible de codos y de cambios de dirección verticales. La salida vertical de aire no debe ser obstruida ya que ello reduciría la capacidad y el rendimiento de forma significativa.
El sistema de agua deberá disponer de lo siguiente:

1. Amortiguadores de la vibración que reduzcan la transmisión de vibraciones a la estructura de apoyo.
2. Válvulas de cierre que permitan incomunicar la unidad del sistema de agua durante el mantenimiento del equipo.
3. Algún dispositivo, manual o automático, de purga de aire instalado en el punto más alto del sistema; algún dispositivo de vaciado instalado en el punto más bajo. Ni el evaporador ni el recuperador de calor deberán instalarse en el punto más alto del sistema.
4. Un dispositivo adecuado que permita mantener el sistema de agua a presión (tanque de expansión, etc.)
5. Indicadores de temperatura y presión del agua instalados en la máquina que ayuden al operador durante el servicio y mantenimiento.
6. Un filtro o dispositivo que permita eliminar las partículas extrañas del agua antes de su entrada a la bomba. (Con objeto de evitar la cavitación, obtenga, por favor, información del fabricante de la bomba sobre el tipo de filtro recomendado.) El uso de un filtro prolonga la vida útil de la bomba y ayuda a mejorar las condiciones del sistema de agua.
7. Deberá instalarse otro filtro en la tubería de entrada de agua a la máquina, cerca del evaporador y del recuperador de calor (si hay uno instalado). El filtro evita la entrada al intercambiador de calor de partículas sólidas que podrían dañarlo o reducir su capacidad de transmisión de calor.

8. El intercambiador de calor tubular de carcasa dispone de una resistencia eléctrica con un termostato que evita el congelamiento del agua a temperaturas ambiente de hasta –25℃. Todas las demás tuberías de agua extern as a la máquina deberán, por lo tanto, protegerse también frente a congelamiento.
9. El recuperador de calor deberá vaciarse de agua durante los meses de invierno, a menos que se le añada al circuito de agua una mezcla de etilenglicol en la proporción correcta.
10. Si la máquina se instala en sustitución de otra unidad, deberá vaciarse y limpiarse el circuito completo de agua antes de dicha instalación. Se recomiendan análisis regulares y un tratamiento químico adecuado del agua antes de poner en marcha la nueva unidad.
11. En el caso de que se añada glicol al sistema de agua como protección frente a congelamiento, deberá tenerse en cuanta que la presión de aspiración será menor, el rendimiento se verá reducido y la caída de presión en el sistema de agua aumentará. Todos los sistemas de protección de la máquina, tales como el de anticongelamiento y el de baja presión, deberán ser reajustados.

Antes de ais

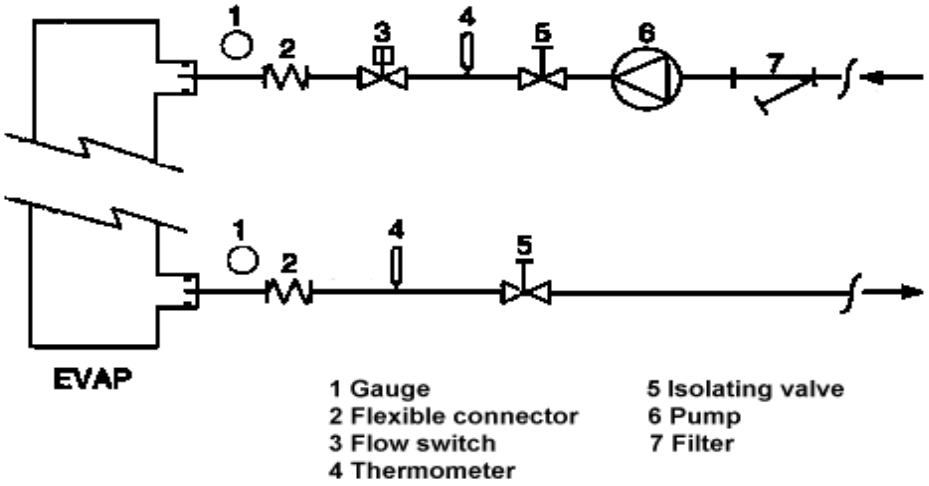


Fig. 6 - Conexión de tuberías de agua para evaporador

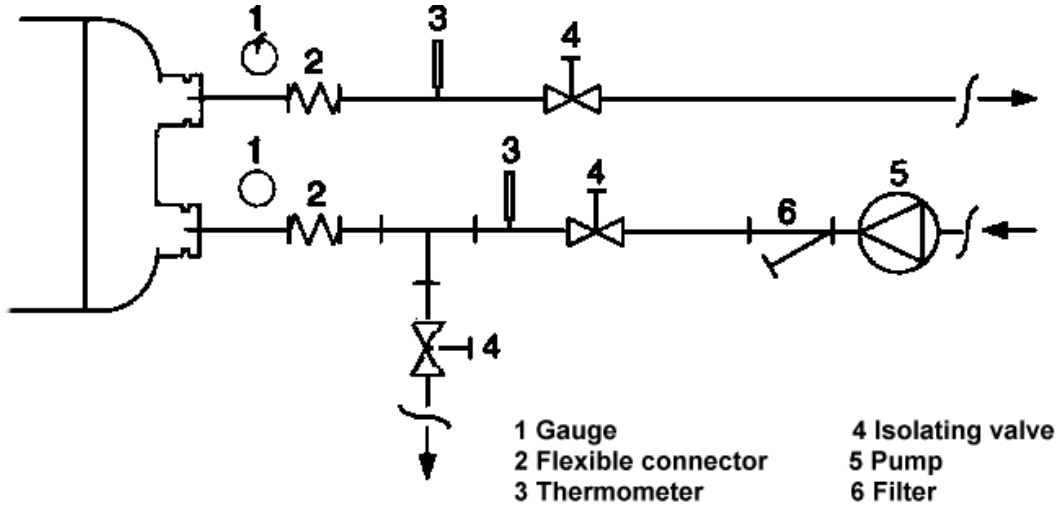


Fig. 7 – Conexión de tuberías de agua de los intercambiadores de recuperación de calor

Leyenda de traducción

Gauge	Indicador
Flexible connector	Conector flexible
Flow switch	Interruptor de flujo
Thermometer	Termómetro
Isolating valve	Válvula de incomunicación
Pump	Bomba
Filter	Filtro

⚠ ATENCIÓN

Instale un filtro mecánico en la entrada a cada intercambiador de calor. Si no se instala un filtro mecánico, se permitirá la entrada de partículas sólidas y/o escoria de soldadura al intercambiador. Se recomienda la instalación de un filtro con un tamaño de malla que no exceda 0,5 mm.
El fabricante no podrá ser considerado responsable de daños en los intercambiadores motivados por la ausencia de filtro mecánico.

Tratamiento de agua

Antes de poner la máquina en funcionamiento, limpie el circuito de agua. En el interior del intercambiador de calor puede depositarse suciedad, incrustaciones, productos de la corrosión y otras materias extrañas que reducen su capacidad de transmisión de calor. También puede aumentar la caída de presión, reduciéndose el caudal de agua. Por lo tanto, un tratamiento de agua correcto reducirá el riesgo de corrosión, erosión, incrustaciones, etc. El método de tratamiento más apropiado deberá determinarse en el lugar de instalación, en función del tipo de sistema y de las características locales del agua de proceso.
El fabricante no es responsable de daños o averías del equipo ocasionados por la falta de tratamiento, o por un tratamiento inapropiado, del agua del sistema.

Tabla 1 – Límites aceptables de calidad del agua

pH (25℃)	6,8÷8,0		Dureza total (mg $CaCO_3$ / l)	< 200
Conductividad eléctrica µS/cm (25℃)	<800		Hierro (mg Fe / l)	< 1.0
Cloruros (mg Cl^- / l)	<200		Sulfuros (mg S^{2-} / l)	Nada
Sulfatos (mg $SO^2{}_4{}^-$ / l)	<200		Amonio (mg NH_4^+ / l)	< 1.0
Alcalinidad (mg $CaCO_3$ / l)	<100		Sílice (mg SiO_2 / l)	< 50

Protección anticongelamiento del evaporador y de los intercambiadores de recuperación de calor

Todos los evaporadores se suministran con una resistencia eléctrica controlada termostáticamente que proporciona una protección anticongelamiento adecuada a temperaturas de hasta –25℃. Sin embargo, a menos que los intercambiadores de calor se hayan vaciado y limpiado completamente, se deberán usar también otros métodos de protección anticongelamiento adicionales.
Cuando se diseña el sistema en su conjunto, deberá considerarse el empleo de al menos dos de los métodos de protección siguientes:

1. Circulación continua de agua por el interior de las tuberías y de los intercambiadores de calor.
2. Adición de una cantidad adecuada de glicol al circuito de agua
3. Aislamiento térmico y calefacción adicionales de las tuberías expuestas a bajas temperaturas
4. Vaciado y limpieza del intercambiador de calor durante la temporada invernal
5.

⚠ WARNING

It is the responsibility of the installer and/or of local maintenance personnel to ensure that two or more of the described anti-freeze methods are used. Make sure that appropriate anti-freeze protection is maintained at all times. Failure to follow the instructions above could result in damage to some of the machine's components. Damage caused by freezing is not covered by the warranty.

Instalación del interruptor de caudal

Con el fin de asegurar suficiente caudal de agua a través del evaporador, es esencial instalar un interruptor de caudal en el circuito de agua. El interruptor de caudal puede instalarse bien en la tubería de entrada o en la tubería de salida de agua. El objeto del interruptor de caudal es parar la máquina en caso fallo de circulación de agua, protegiendo así al evaporador de un posible congelamiento.
Si la máquina dispone de recuperación de calor total, instale un segundo interruptor de caudal para asegurar que hay circulación de agua antes de que la máquina cambie a modo de recuperación de calor.
El interruptor de caudal del circuito de recuperación de calor evita que la máquina sufra una parada de seguridad por alta presión.
El fabricante ofrece un interruptor de caudal que ha sido seleccionado específicamente para este propósito.
Este interruptor de caudal de tipo "paleta" es adecuado para aplicaciones de alta capacidad en exteriores (IP67) y diámetros de tubería entre 1" y 6".
El interruptor de caudal dispone de un contacto limpio que debe conectarse eléctricamente a los terminales 8 y 23 del panel de terminales M3 (puede obtener más información en el diagrama de cableado de la unidad).
Si precisa más información sobre la instalación y configuración del dispositivo, lea, por favor, el folleto de instrucciones incluido en la caja del mismo.

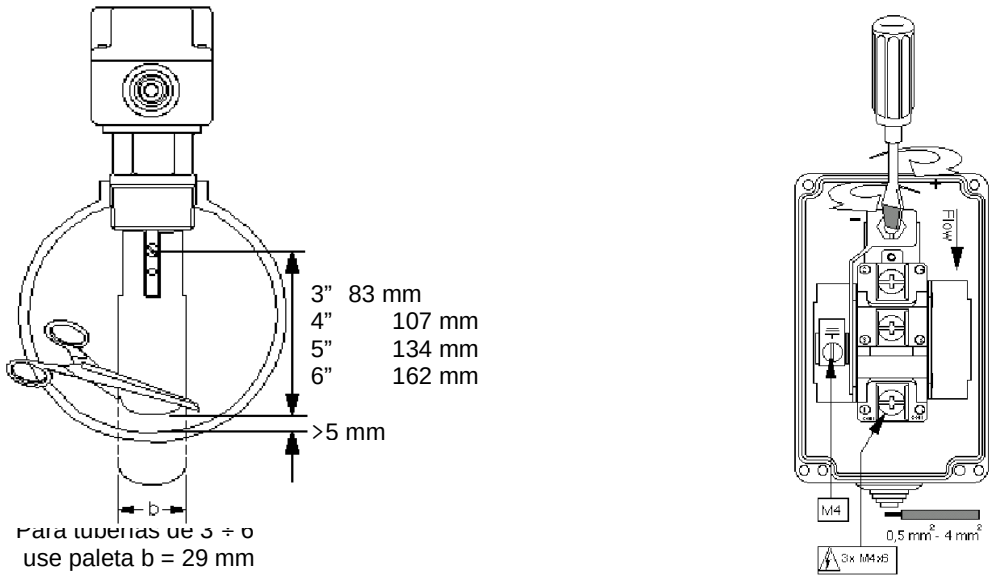
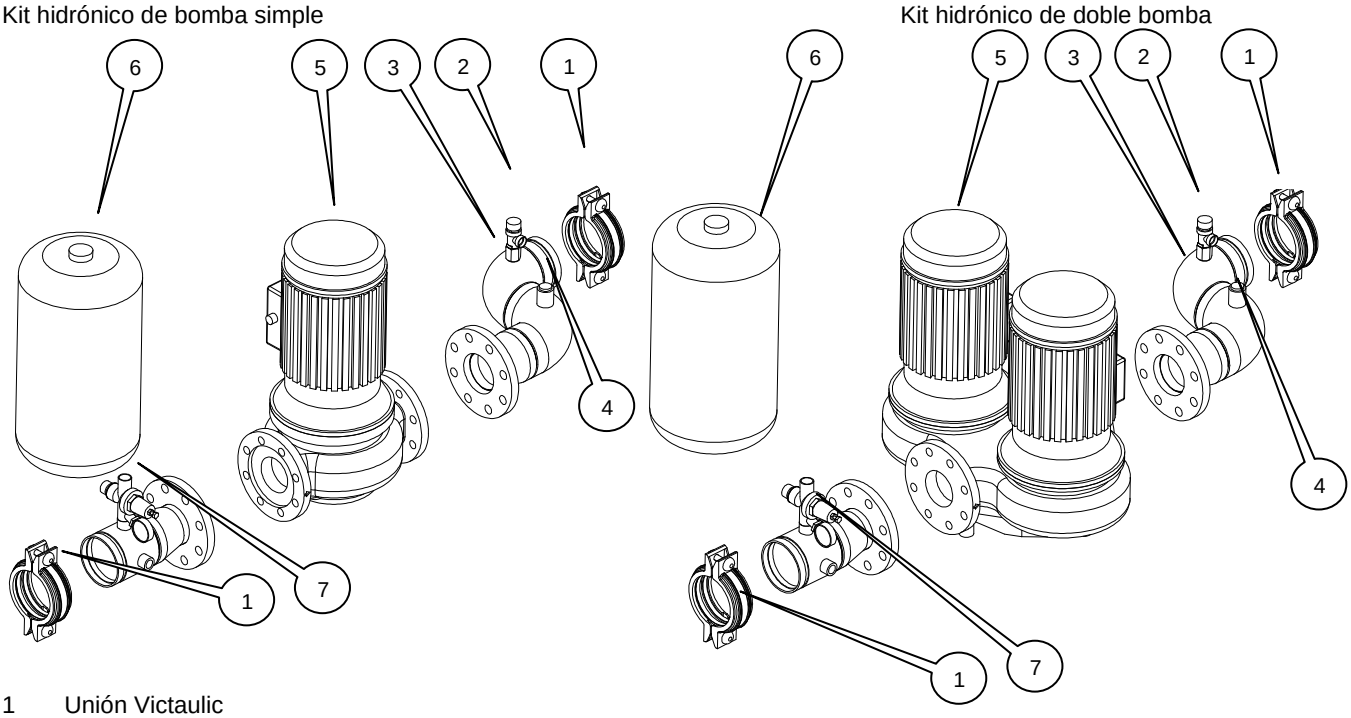


Fig. 8 – Ajuste del interruptor de flujo

Kit hidrónico (opcional)

El kit hidrónico opcional ideado para las máquinas de esta serie (excepto unidades XXN) comprende, bien una bomba simple en línea o una doble bomba en línea. Dependiendo de la opción elegida en el momento del pedido de la máquina, el kit podría presentar la configuración que se muestra en la figura.



1 Unión Victaulic
2 Válvula de seguridad del sistema de agua
3 Colector de conexión
4 Resistencia eléctrica anticongelamiento
5 Bomba de agua (simple o doble)
6 Tanque de expansión (24 lt) (*)
7 Unidad de llenado automático

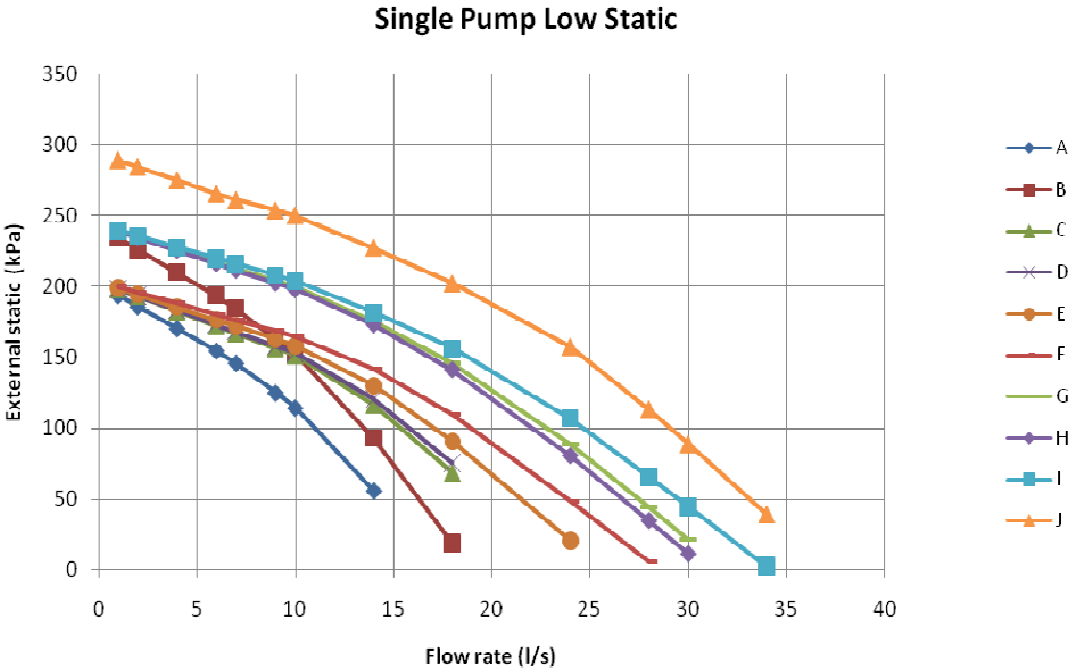
(*) Compruebe que el volumen del tanque de expansión es suficiente para compensar la totalidad de la instalación. De lo contrario, instale un tanque más adecuado.

Nota: Los componentes podrían mostrar una disposición diferente en algunas máquinas.

Fig. 9 – Kit hidrónico con bomba simple y con bomba doble

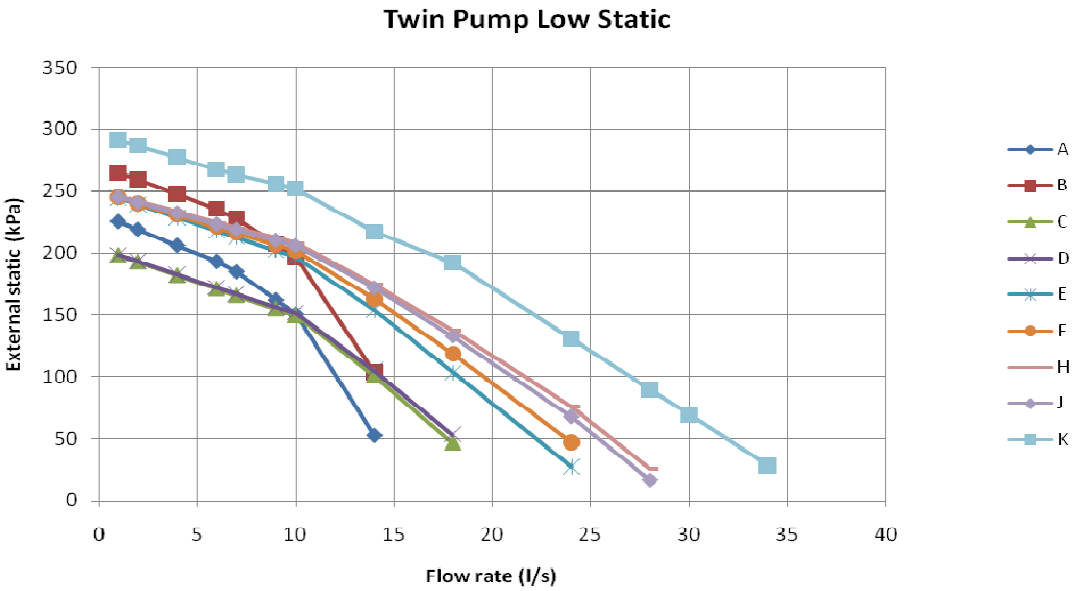
Fig. 10 – Kit de bomba de agua de baja columna (opcional)- Diagramas presión – caudal

EWYD~BZSS / EWYD~BZSL con bomba simple de baja columna



Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL	Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL	Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL
A	250	250	E	370	360	H	460	450
B	270	270		380	370	I	510	490
C	290	290	F	410	400	J	520	510
D	320	320	G	440	430		580	570
	340	330		370	360			

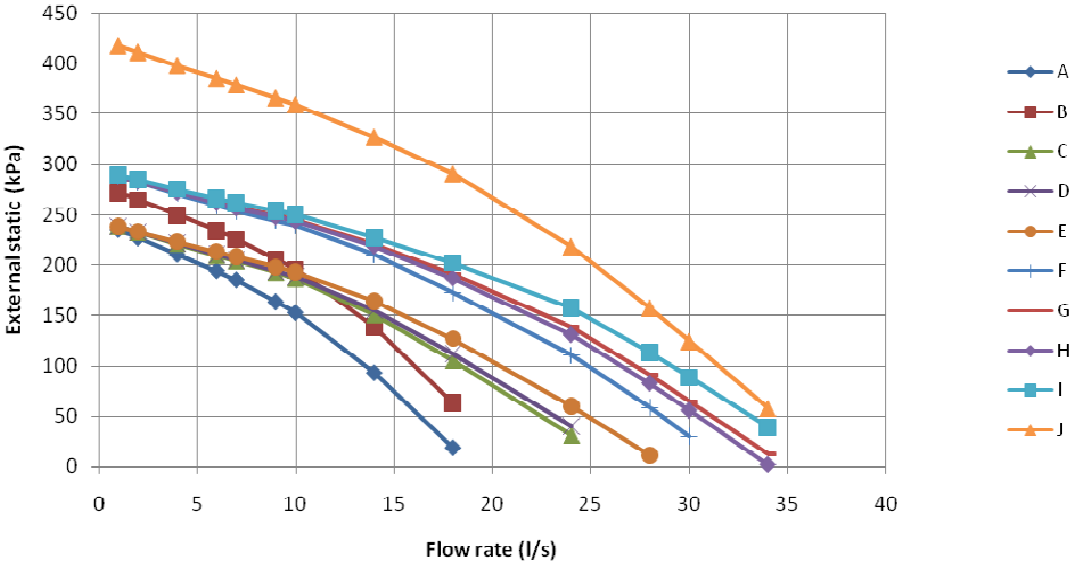
EWYD~BZSS / EWYD~BZSL con bomba doble de baja columna



Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL	Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL	Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL
A	250	250	F	370	360	K	510	490
B	270	270		380	370		520	510
C	290	290	H	410	400		580	570
D	320	320		440	430			
E	340	330	J	460	450			

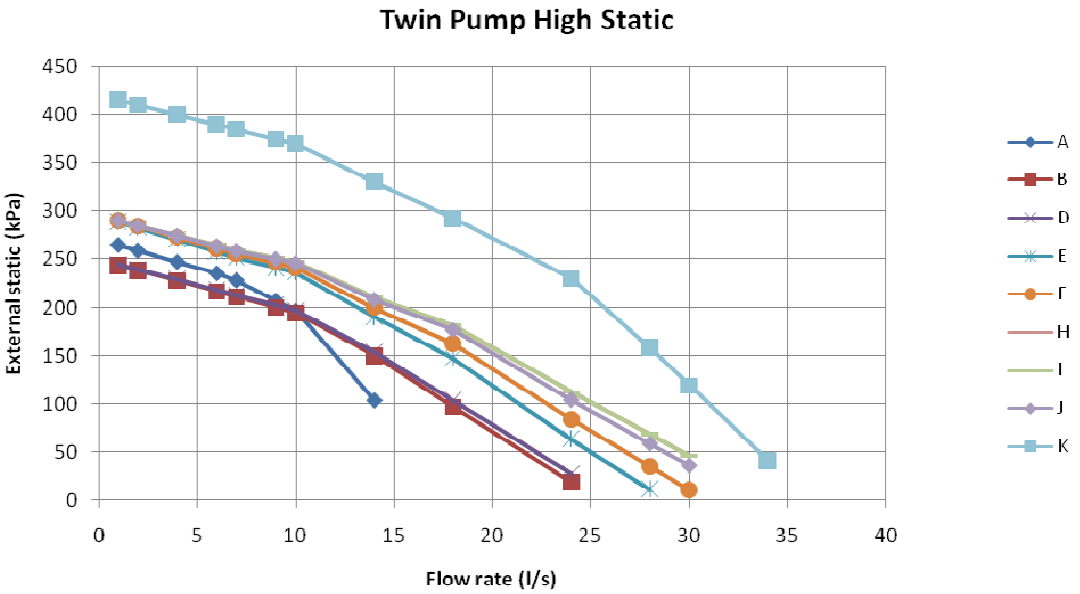
Figura 11 – Kit de bomba de agua de alta columna (optional) - Diagramas presión - caudal

EWYD~BZSS / EWYD~BZSL con bomba simple de alta columna



Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL	Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL	Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL
A	250	250	E	370	360	**I**	510	490
B	270	270	**F**	380	370	**J**	520	510
C	290	290	**G**	410	400		580	570
D	320	320		440	430			
	340	330	**H**	460	450			

EWYD~BZSS / EWYD~BZSL con bomba doble de alta columna



Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL	Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL	Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL
A	250	250	**F**	370	360	**K**	510	490
B	270	270		380	370		520	510
	290	290	**H**	410	400		580	570
D	320	320	**I**	440	430			
E	340	330	**J**	460	450			

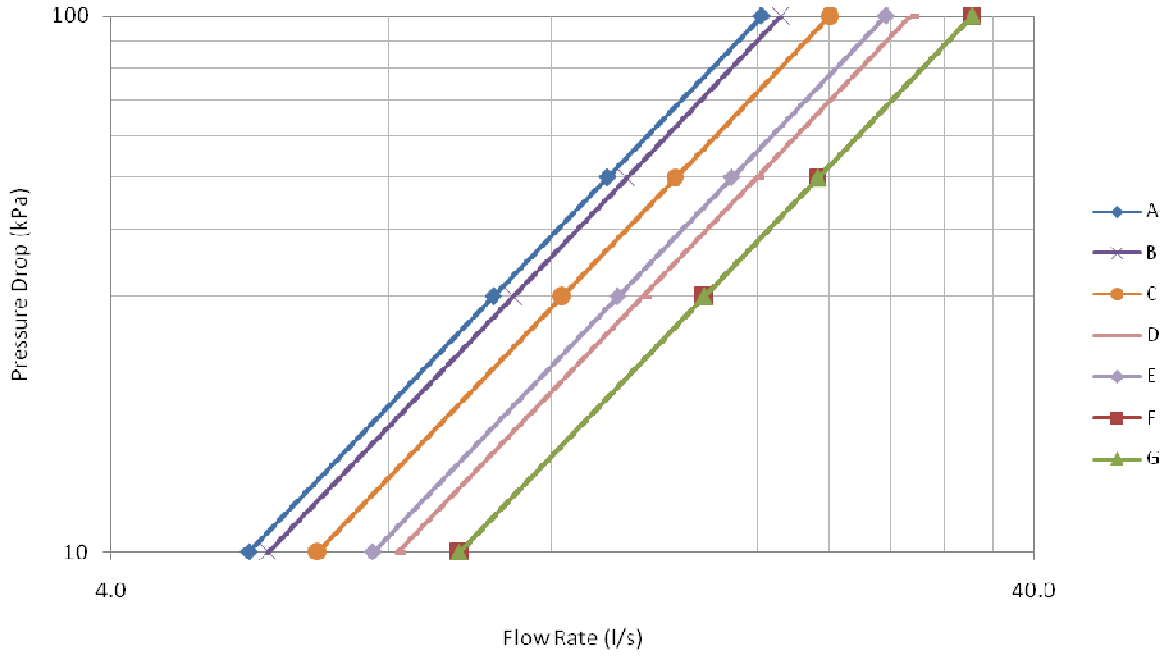
Válvulas de seguridad del circuito de refrigeración

Cada uno de los sistemas viene con válvulas de seguridad instaladas en cada circuito, tanto en el evaporador como en el condensador.
El objeto de estas válvulas es el de descargar el refrigerante existente en el circuito de refrigeración en caso de determinado tipo de anomalía.

⚠ ATENCIÓN

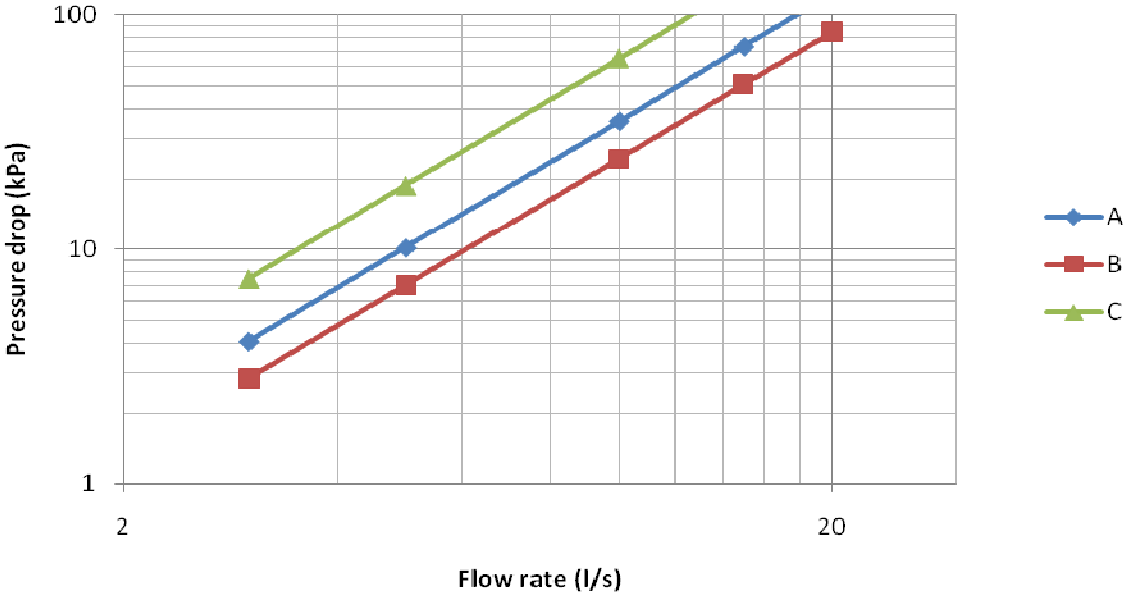
Esta unidad ha sido diseñada para su instalación en exteriores. Sin embargo, deberá comprobarse que la máquina dispone de la suficiente circulación de aire.
Si la máquina se instala en zonas cerradas o parcialmente cubiertas, deberá evitarse el riesgo de inhalación de gas refrigerante. Evite la descarga de refrigerante a la atmósfera.
Las válvulas de seguridad deben conectarse de forma que descarguen al exterior. El instalador es el responsable de conectar las válvulas de seguridad a la tubería de descarga y de establecer su capacidad.

Fig. 12 – Caída de presión a través del evaporador



Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL	Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL	Etiqueta	EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL
A	250	250	C	370	360	F	510	490
	270	270		380	370		520	510
	290	290	D	410	400	G	580	570
B	320	320		440	430			
	340	330	E	460	450			

Figura 13 – Caída de presión a través del recuperador de calor parcial



EWYD~ BZSS	EWYD~ BZSL	Circ #1	Circ #2	Circ #3
250	250	A	A	
270	270	A	A	
290	290	A	A	
320	320	A	B	
340	330	B	B	
370	360	B	B	
380	370	B	B	
410	400	B	C	
440	430	C	C	
460	450	A	A	A
510	490	B	B	A
520	510	B	B	B
580	570	B	B	B

Instalación eléctrica

Especificaciones generales

⚠ PRECAUCIÓN

Todas las conexiones eléctricas a la máquina deberán realizarse de acuerdo con la legislación y normativa vigente.
Todas las actividades de instalación, gestión y mantenimiento deberán ser efectuadas por personal cualificado.
Consulte el diagrama de cableado específico correspondiente a la máquina que ha adquirido y que le fue enviado con ella. Si la máquina no viene con el diagrama de cableado o éste se ha perdido, póngase en contacto con la oficina del fabricante más próxima y se le enviará una copia.

⚠ PRECAUCIÓN

Utilice solamente conductores de cobre. Si los conductores no son de cobre, podría producirse sobrecalentamiento o corrosión en los puntos de contacto eléctrico, con el consiguiente riesgo de daños a la unidad.
Para evitar interferencias, todos los cables de control deberán instalarse separándolos de los cables de fuerza. Use, a tal efecto, conductos portacables independientes.

⚠ PRECAUCIÓN

Antes de cualquier instalación y los trabajos de conexión, el sistema debe estar apagado y asegurado.
Después de apagar la unidad, los condensadores del circuito intermedio del inversor siguen siendo acusado de alta tensión por un período corto de tiempo. La unidad se puede trabajar de nuevo después de que se ha cambiado de 5 minutos.

⚠ PRECAUCIÓN

La presencia simultánea de cargas unifásicas y trifásicas y el desequilibrio entre fases y la presencia de VFD causan en las unidades de las series pérdidas hacia el suelo que pueden alcanzar los 2 amperios.

Las protecciones del suministro eléctrico deben tener en cuenta los valores arriba citados.

Componentes eléctricos

Todas las conexiones eléctricas de fuerza y mando vienen especificadas en el diagrama de cableado que se entrega con la unidad.
El instalador deberá proporcionar los siguientes componentes:

- Cables de alimentación (con conducto portacables independiente)
- Cables de interconexión y mando (con conducto portacables independiente)
- Interruptor magnetotérmico de tamaño adecuado (por favor, consulte datos eléctricos).

Cableado eléctrico

Circuito de fuerza:

Conecte los cables de alimentación eléctrica a los terminales del interruptor automático ubicado en el panel de terminales de la máquina. El panel ha de tener un orificio de acceso de diámetro adecuado al cable y al prensaestopa utilizados. Puede usarse también un conducto portacables flexible que contenga los tres conductores de fuerza más el de tierra.
En cualquier caso, es absolutamente necesario asegurar la impermeabilidad al agua del punto de conexión.

Circuito de mando:

Todas las unidades de la serie van equipadas con un transformador 400/ 230V para el circuito de mando. Por lo tanto, no es necesario disponer cable adicional para la alimentación del circuito de mando.
Sólo en caso de que se requiera el tanque de compensación opcional independiente, deberán instalarse cables de alimentación específicos para la resistencia eléctrica anticongelamiento.

Resistencias eléctricas

La máquina cuenta con una resistencia eléctrica de protección anticongelamiento instalada directamente en el evaporador. Cada circuito tiene también una resistencia eléctrica instalada en el compresor cuya finalidad es mantener el aceite caliente, evitando así la presencia de refrigerante líquido mezclado con el aceite del compresor. Obviamente, el funcionamiento de las resistencias eléctricas sólo queda garantizado si se dispone de una alimentación eléctrica

constante. Si no es posible mantener la máquina bajo tensión durante los periodos de inactividad invernales, aplique al menos dos de los procedimientos que se describen en la sección “Instalación – Mecánica”, párrafo “Protección anticongelamiento del evaporador y de los intercambiadores de recuperación de calor”.

Alimentación eléctrica de las bombas

Es posible instalar en la máquina un kit, disponible bajo pedido, que permite la operación de la bomba mediante control por microprocesador con cableado completo. En este caso no se precisa control adicional.
Si en la instalación se utilizan bombas externas a la unidad (no suministradas con la máquina), se deberá instalar un interruptor magnetotérmico y un contactor de control en la línea de alimentación eléctrica de cada bomba.

Table 1 - Datos eléctricos de bombas opcional

Bomba simple

Versión	Modelo Unidad	Potencia del motor KW		Corriente A	
		Baja columna	Alta columna	Baja columna	Alta columna
EWYD~BZSS EWYD~BZSL	072.2	2.2	3.0	5.0	6.3
	079.2	3.0	4.0	6.3	7.7
	083.2	4.0	5.5	7.7	10.4
	093.2	4.0	5.5	7.7	10.4
	096.2	4.0	5.5	7.7	10.4
	103.2	4.0	5.5	7.7	10.4
	109.2	4.0	7.5	7.7	13.9
	117.2	4.0	7.5	7.7	13.9
	124.2	5.5	7.5	10.4	13.9
	130.3	5.5	7.5	10.4	13.9
	144.3	5.5	7.5	10.4	13.9
	153.3	7.5	11.0	13.9	20.2
	167.3	7.5	11.0	13.9	20.2

Bomba doble

Versión	Modelo Unidad	Potencia del motor KW		Corriente A	
		Baja columna	Alta columna	Baja columna	Alta columna
EWYD~BZSS EWYD~BZSL	072.2	3.0	4.0	6.3	7.7
	079.2	4.0	5.5	7.7	10.4
	083.2	4.0	5.5	7.7	10.4
	093.2	4.0	5.5	7.7	10.4
	096.2	5.5	7.5	10.4	13.9
	103.2	5.5	7.5	10.4	13.9
	109.2	5.5	7.5	10.4	13.9
	117.2	5.5	7.5	10.4	13.9
	124.2	5.5	7.5	10.4	13.9
	130.3	5.5	7.5	10.4	13.9
	144.3	7.5	11.0	13.9	20.2
	153.3	7.5	11.0	13.9	20.2
	167.3	7.5	11.0	13.9	20.2

Control de la bomba de agua

Conecte la alimentación de la bobina del contactor de control a los terminales 27 y 28 (bomba 1) y a los terminales 401 y 402 (bomba 2) situados en el panel de terminales M3, e instale el contactor en una línea de alimentación que tenga la misma tensión que la bobina del contactor de la bomba (figura 19). Los terminales van conectados a un contacto limpio del microprocesador.
El contacto del microprocesador tiene la siguiente capacidad de conmutación:
Tensión máxima: 250 Vac
Intensidad de corriente máxima: 2A Resistiva - 2A Inductiva
Norma de referencia: EN 60730-1
El cableado arriba descrito permite el control automático de la bomba de agua por parte del microprocesador. Es recomendable instalar un contacto limpio en el interruptor magnetotérmico de la bomba y conectarlo en serie con interruptor de caudal.

Relés de alarma – Cableado eléctrico

La unidad tiene una salida digital de contacto limpio que cambia su estado cada vez que se produzca una alarma en alguno de los circuitos de refrigerante. Conecte esta señal a una alarma visual o acústica, o al sistema BMS del edificio a efectos de vigilancia y supervisión operativa. Vea instrucciones de cableado en el diagrama de cableado de la máquina.

Control remoto On/ Off de la unidad – Cableado eléctrico

La máquina dispone de una entrada digital que permite el control remoto. Es posible conectar un temporizador de arranque, un interruptor automático o un sistema BMS a esta entrada. Una vez cerrado el contacto, el microprocesador inicia la secuencia de arranque poniendo en marcha, en primer lugar, la primera bomba de agua y, a continuación, los compresores. Cuando se abre el contacto, el microprocesador inicia la secuencia de parada. El contacto debe ser limpio.

Doble punto de ajuste – Cableado eléctrico

La función de doble punto de ajuste de la unidad permite cambiar dicho punto entre dos valores predefinidos en el controlador de la máquina, usando para ello un conmutador selector. Un ejemplo de aplicación sería el de una instalación que produce hielo durante la noche y tiene un funcionamiento normal durante el día. Conecte un conmutador o un temporizador entre los terminales 5 y 21 del panel de terminales M3. El contacto debe ser limpio.

Modificación del punto de ajuste mediante señal externa – Cableado eléctrico (Opcional)

El punto de ajuste local de la máquina puede ser modificado mediante una señal analógica externa de 4-20mA. Una vez que se ha habilitado esta función, el microprocesador permite modificar el valor del punto de ajuste local dentro de un diferencial de hasta 3℃. 4 mA corresponden a 0℃ de diferencial, 20mA corresponden al punto de ajuste más el máximo diferencial.
El cable de la señal debe conectarse directamente a los terminales 35 y 36 del panel de terminales M3.
El cable de la señal debe ser del tipo blindado y no debe instalarse en la proximidad de los cables de fuerza, de forma que se eviten interferencias con el controlador electrónico.

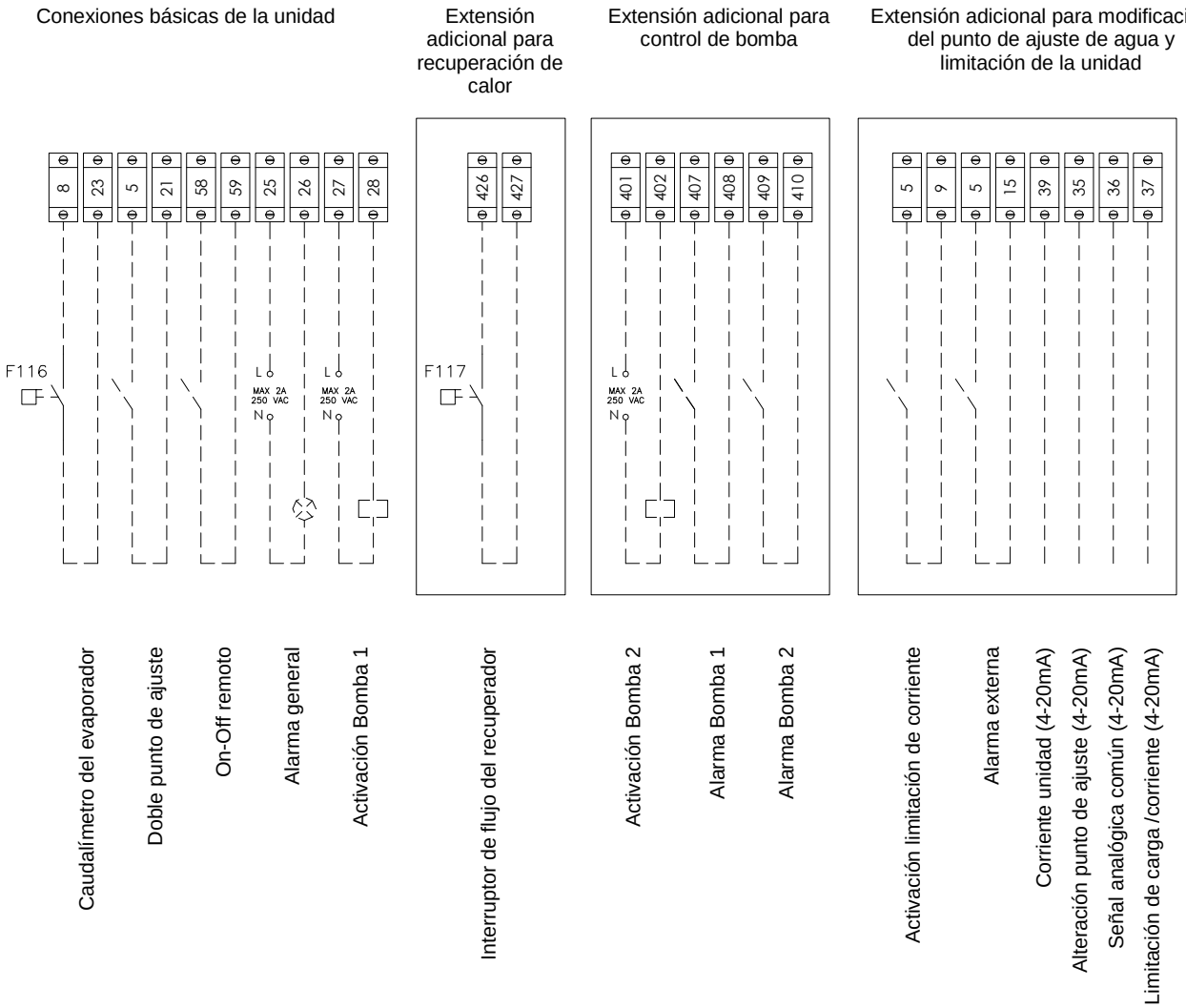
Limitación de capacidad de la unidad – Cableado eléctrico (Opcional)

El microprocesador de la máquina permite limitar la capacidad según dos criterios diferentes:

- Limitación de carga: Es posible variar la carga mediante una señal externa de 4-20mA procedente de un sistema BMS.
  El cable de la señal debe conectarse directamente a los terminales 36 y 37 del panel de terminales M3.
  El cable de la señal debe ser del tipo blindado y no debe instalarse en la proximidad de cables de fuerza, de forma que se eviten interferencias con el controlador electrónico.
- Limitación de corriente: Es posible variar la carga de la máquina mediante una señal de 4-20mA procedente de un dispositivo externo. En este caso, los límites de control de la corriente deben establecerse en el micro-procesador, de forma que éste transmita el valor de la corriente medida y la limite.
  El cable de la señal debe conectarse directamente a los terminales 36 y 37 del panel de terminales M3.
  El cable de la señal debe ser del tipo blindado y no debe instalarse en la proximidad de cables de fuerza, de forma que se eviten interferencias con el controlador electrónico.
  Una entrada digital permite activar la limitación de corriente en el momento deseado. Conecte el conmutador de activación o el temporizador (contacto limpio) a los terminales 5 y 9.

Atención: No es posible activar ambas opciones a la vez. Si se establece una función, la otra queda excluida.

Fig. 14 – Conexiones de usuario al panel interfaz de terminales M3



El VFD Y LOS PROBLEMAS RELACIONADOS

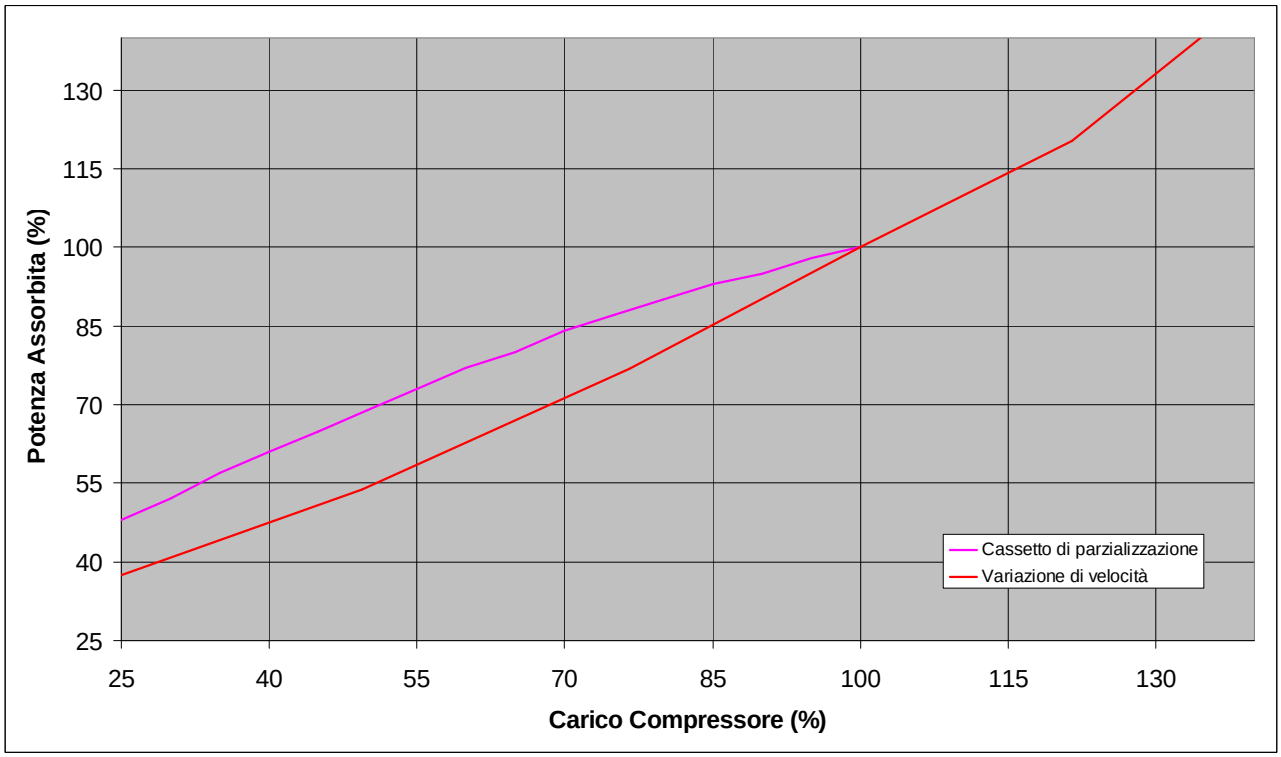
Las unidades descritas en ese manual utilizan un VFD (Variable Frequency Driver) para cambiar la velocidad de rotación del compresor y al mismo tiempo la carga frigorífica que ha creado, manteniendo la eficacia del compresor a valores extremadamente altos respecto a otros métodos de parcialización.

La Figura 15 ilustra la potencia nominal de un típico compresor monotornillo de acuerdo con la carga creada por el compresor en la función clásica de parcialización en compartimentos y con variación de velocidad.

Se puede ver como la potencia absorbida en el caso de variación de velocidad es siempre inferior (hasta un 30%) en relación al caso de parcialización en compartimentos.

Por otra parte en el caso de variación de velocidad el compresor puede girar a una velocidad superior a la nominal y por consiguiente desarrollar una carga superior al 100%, cosa obviamente imposible en la rotación a velocidad fija, recuperando posibles pérdidas de rendimiento debidas a condiciones ambientales desfavorables (por ejemplo baja temperatura ambiente en el funcionamiento de la bomba de calor).

Fig. 15 – Absorción de potencia del compresor en función de la carga



Principio de funcionamiento del VFD

El VFD (también llamado “inversor”) es un dispositivo electrónico de potencia que puede variar la velocidad de rotación de los motores asincrónicos. Estos motores giran a aun a velocidad (rpm, revoluciones por minuto) casi fija dependiendo únicamente de la red eléctrica de alimentación (f) y de la vueltas de los pares de torsión (p), según la fórmula:

$$rpm = \frac{f \cdot 60}{p}$$

(En realidad, para que el motor pueda producir un par de torsión, la velocidad de rotación debe ser ligeramente inferior a la calculada más arriba y se llama velocidad de sincronismo).

Para variar la velocidad de rotación de un motor asincrónico es necesario variar la frecuencia de alimentación del mismo.

El VFD realiza esta misión partiendo de una frecuencia de red fija (50 HZ para la red europea, 60 HZ para la red estadounidense) trabajando en tres fases:

Una primera fase de rectificación (rectifier) para transformar la corriente alternada en corriente continua en la que se utilizan normalmente puentes de diodos (en casos más sofisticados se usan puentes con SCR)
Una segunda fase de carga de los condensadores (bus de corriente continua, llamado también DC-LINK)
Una tercera fase en la que se reconstruye la corriente alternada (con un inversor de verdad) por medio de un puente controlado por transistor (típicamente IGBT) con valores de frecuencia y tensión variables, configurados por el sistema de control. La tensión es en realidad el resultado de una modulación PWM de alta frecuencia (de algunos kHz) de los que se obtiene el componente fundamental a frecuencia variable (típicamente 0-100 Hz).

El problema de las armónicas

El puente rectificador de un VFD pide a la red una corriente que no sea puramente sinusoidal. A causa de la presencia de diodos, que son componentes no lineares, la corriente absorbida por un puente rectificador tiene una frecuencia más elevada que la frecuencia de la red. Estos componentes se llaman armónicas; el componente de 50 Hz se llama armónica fundamental, el componente de 100 HZ se llama segunda armónica, el componente de 150 Hz es la tercera armónica, etc.

Fig. 16 – Diagrama típico de un VFD

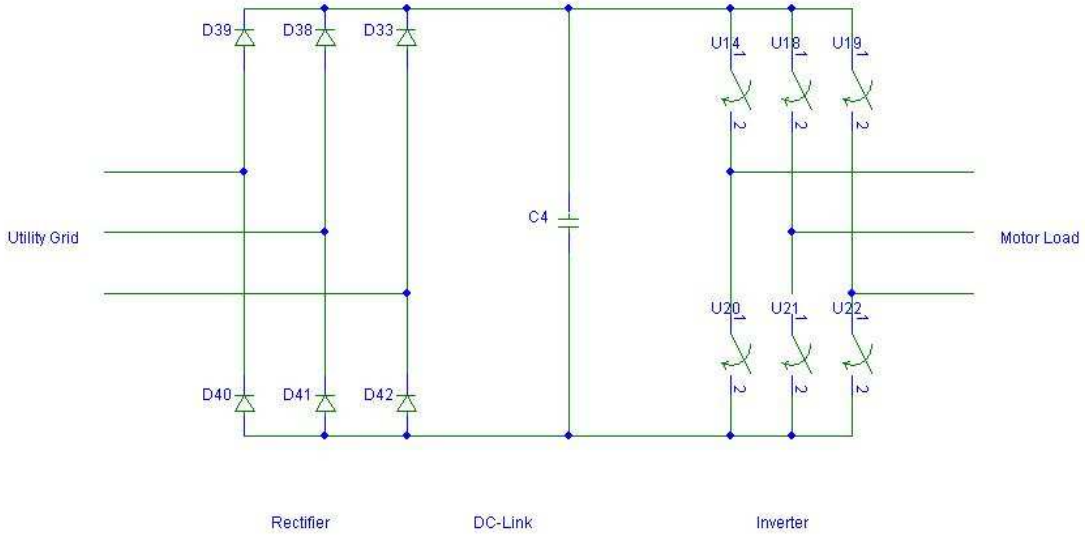
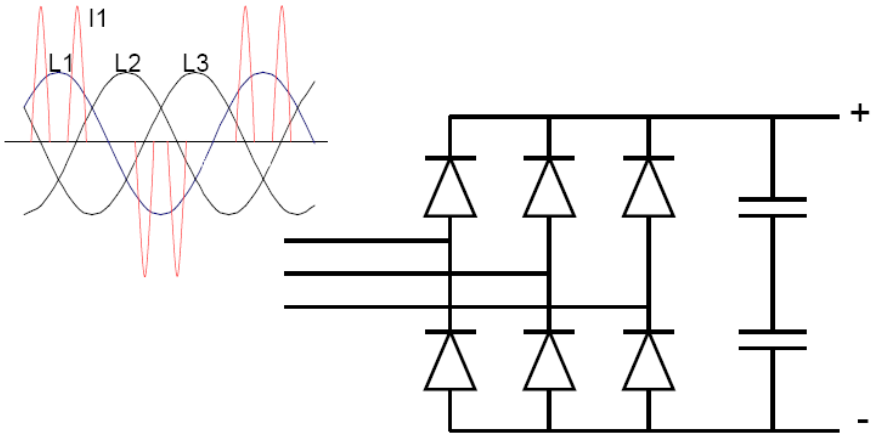


Fig. 17 – Armónicas en la red



Puesto que el puente rectificador ve delante de él un estadio de corriente continua, la corriente obtenida está en fase con la tensión. Sin embargo, ya no se puede aplicar la fórmula:

$$P_{act} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos\varphi$$ NO

Porque los componentes armónicos en exceso contenidos en la armónica fundamental no contribuyen a la potencia activa. Por consiguiente se deben definir varios tipos de valores:

Desplazamiento del factor de potencia $DPF = \cos\varphi$

Factor de potencia $PF = \frac{I_1}{I} \cdot DPF$

El factor de potencia tiene en cuenta tanto la fase de desplazamiento como el contenido armónico, representado como la relación entre el componente fundamental I_1 de la corriente y el conjunto del valor efectivo. Esto explica qué parte efectiva de la corriente de entrada se convierte en potencia activa. Vale la pena notar que, en la ausencia de un inversor o de un dispositivo electrónico en general, el DPF y PF son iguales. Muchos proveedores de electricidad sólo tienen en cuenta el DPF, porque no se mide el contenido armónico, sólo se mide la absorción de energía activa y reactiva.

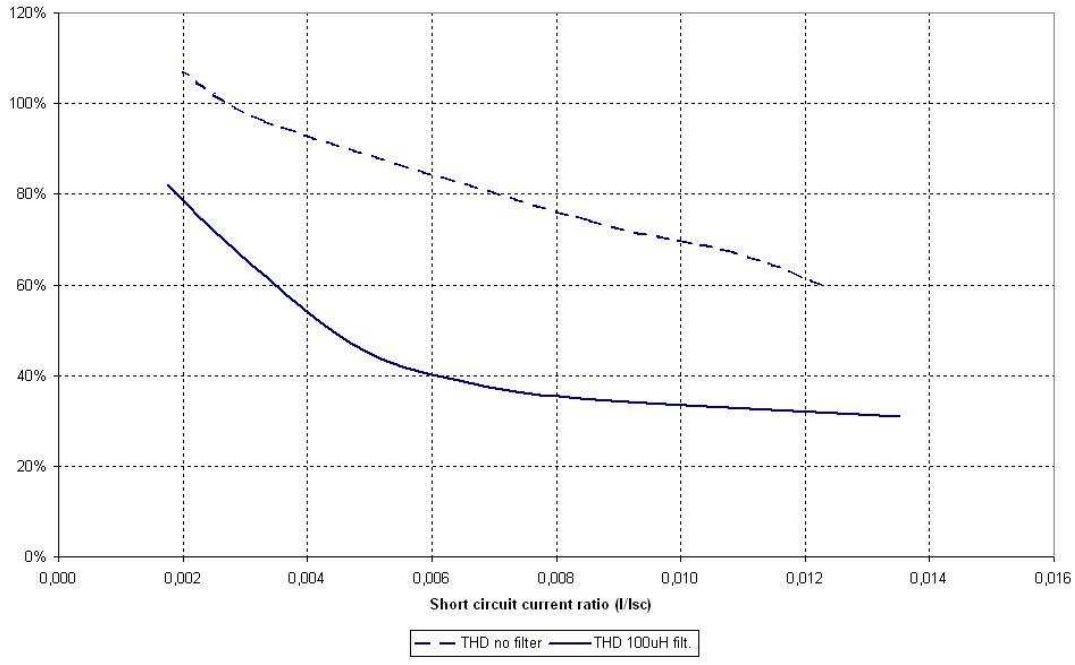
Otro índice de medida de las armónicas en la red viene dado por el coeficiente de distorsión armónica THD_i (Total Harmonic Distorsion)

$$THD_i = \sqrt{\frac{I^2 - I_1^2}{I_1^2}}$$

En una VFD sin configuración especial, la distorsión armónica puede alcanzar valores superiores al 100%

Para poder reducir el contenido armónico de la corriente (y por consiguiente el THD) las unidades objeto de este manual están equipadas de una inductancia de línea. Puesto que el contenido armónico depende de la proporción de corriente que el VFD exige a la corriente de cortocircuito en el punto de enlace, para una instalación determinada, el THD varía en función de la absorción de la máquina. Por ejemplo, la figura 21 muestra el valor del THD en ausencia y en presencia de la inductancia del filtro, por diversos valores de la proporción que la corriente que el VFD pide a la corriente de corto-circuito en el punto de enlace.

Fig. 18 – Contenido armónico con o sin inductancia de línea

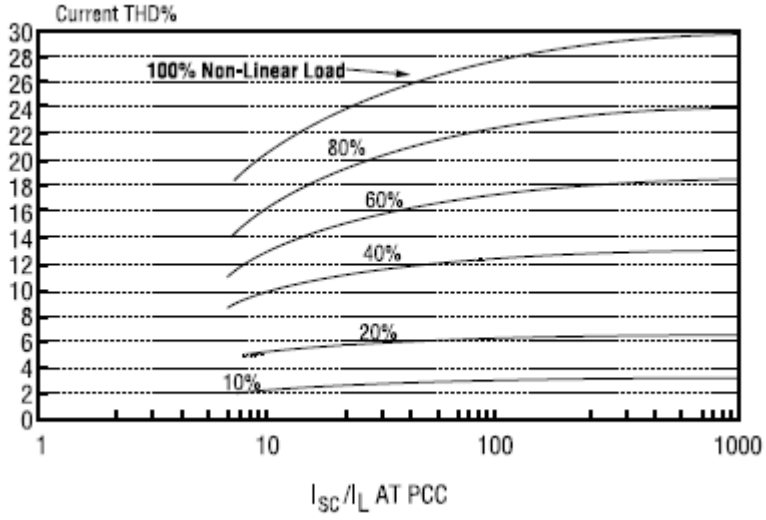


Sin embargo, se debe tener en cuenta que la distorsión armónica reduce su valor si al punto de conexión (PCC) están también enchufados otros aparatos. Cuanto mayor sea el peso de estos aparatos, menor será la distorsión de la corriente. La figura muestra la distorsión armónica total en el punto en el que la unidad está enchufada a la red, de acuerdo con la relación entre corriente del corto circuito en el punto de conexión (I_{sc}) y la corriente recogida por la unidad (I_L) y el porcentaje de potencia recogido por la unidad en relación con la potencia total suministrada por la red en el punto de conexión.

Nótese cómo la distorsión armónica en el punto de conexión puede alcanzar valores muy bajos (por debajo del 5%) si la corriente de cortocircuito es inferior a 20 veces la corriente de la unidad, lo que supone un porcentage de no más del 20% de la carga total de la red.

En cualquier caso, se debe evaluar la distorsión armónica introducida por la unidad en relación con una aplicación determinada, en la que se llevará a cabo un análisis detallado de toda la red de alimentación y de las cargas alimentadas.

Fig. 19 – Armónica contenido que varía según el porcentaje de cargas no lineales



Operaciòn

Responsabilidades del operador

Es importante que el operador cuente con el adiestramiento adecuado y se familiarice con el sistema antes de operar la máquina. Aparte de leer este manual, el operador debe estudiar el manual de operación del microprocesador y el diagrama de cableado con el fin de comprender la secuencia de arranque, la operación del equipo, la secuencia de parada y el funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad.
Durante la fase inicial de puesta en marcha de la máquina, estará disponible un técnico autorizado por el fabricante que responderá a cualquier pregunta y le dará instrucciones sobre los procedimientos de operación correctos.
Se recomienda que el operador mantenga un diario de datos operativos de cada máquina instalada. Deberá llevarse también un libro donde se registren todas las actividades de mantenimiento periódico y trabajos efectuados en la unidad.
Si el operador observa condiciones operativas anormales o extrañas, se recomienda que consulte con el servicio técnico autorizado por el fabricante.

Descripción de la máquina

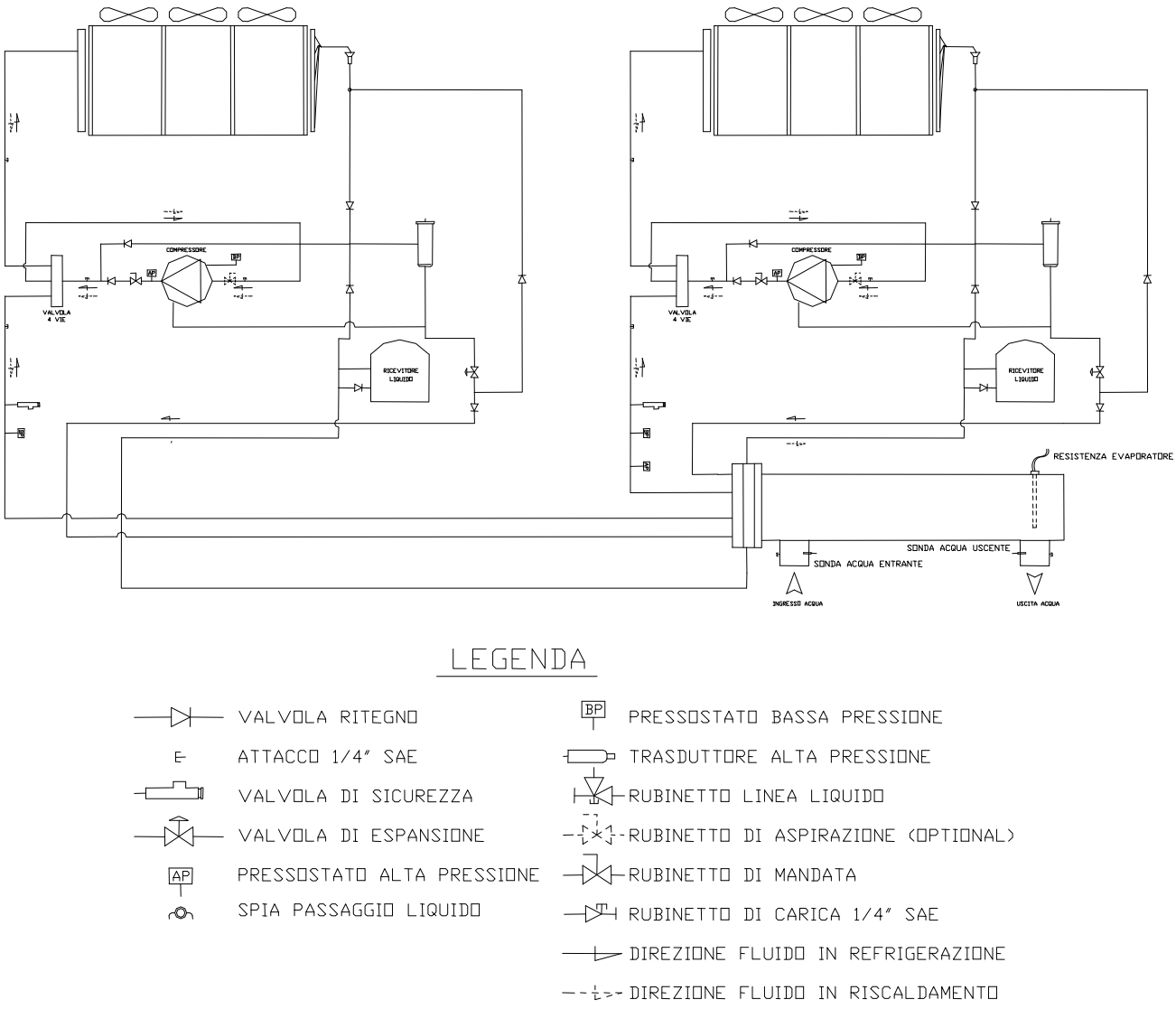
Esta máquina, del tipo de condensador refrigerado por aire, consta de los siguientes componentes principales:
- **Compresor**: El compresor de tornillo simple y avanzada tecnología de las series Fr3100 ó Fr3200 es de tipo semihermético y utiliza el gas procedente del evaporador para enfriar el motor eléctrico, ofreciendo un funcionamiento óptimo bajo cualquier condición de carga imprevista. El sistema de lubricación por inyección de aceite no precisa de bomba, ya que el aceite fluye en virtud de la diferencia de presiones entre descarga y aspiración del compresor. Además de lubricar los cojinetes de bolas, la inyección de aceite contribuye al sellado dinámico del tornillo compresor, facilitando así el trabajo de compresión.
- **Evaporador**: Es del tipo de placas, de alta eficacia, en los dos primeros modelos y tubular de carcasa con expansión directa en los demás modelos; el evaporador es de gran tamaño, lo que asegura un rendimiento óptimo bajo cualquier condición de carga.
- **Condensador**: Del tipo de aleteado compacto con tubos microaleteados interiormente y expandidos directamente en la placa tubular de alta eficacia. Las baterías de condensadores tienen una sección de subenfriamiento que, además de mejorar el rendimiento general de la máquina, compensa la fluctuación de carga térmica al adaptar la carga de refrigerante a cualquier condición operativa previsible.
- **Ventilador**: Tipo axial de alta eficacia. Permite la operación silenciosa del sistema, incluso durante el ajuste.
- **Válvula de expansión**: La máquina estándar dispone de una válvula de expansión electrónica, la cual es controlada por un Dispositivo de control que optimiza su funcionamiento.
- **Válvula de 4 vías**: Permite la entrega del compresor que se desvía hacia el intercambiador de calor de aire para el modo de refrigeración de agua o hacia el intercambiador de calor agua para el modo de calentador de agua.
- **VFD**: Es un dispositivo electrónico de potencia que permite la variación continua de la velocidad de rotación del compresor, lo que asegura la modulación de la carga suministrada con la mayor eficacia.

Descripción del ciclo de refrigeración

El refrigerante a baja temperatura procedente del evaporador es aspirado por el compresor a través del motor eléctrico, que resulta así enfriado por el refrigerante. A continuación, el refrigerante es comprimido y, durante el proceso, se mezcla con el aceite lubricante procedente del separador de aceite.
La mezcla de aceite y refrigerante a elevada presión es introducida en el separador de aceite, del tipo centrífugo y alta eficacia, donde el aceite se separa del refrigerante. El aceite acumulado en el fondo del separador es forzado a volver al compresor debido a la diferencia de presión, mientras que el refrigerante libre de aceite es enviado al condensador.
Dentro del condensador, el fluido refrigerante es distribuido uniformemente a todos los circuitos de la batería. Durante este proceso, el vapor sobrecalentado de refrigerante se enfría y comienza a condensarse.
El fluido condensado a su temperatura de saturación pasa a través de la sección de subenfriamiento, en la que cede más calor, lo que supone una mejora de rendimiento del ciclo frigorífico. El calor extraído del fluido durante el proceso de enfriamiento hasta la temperatura de saturación, condensación y subenfriamiento es transmitido al aire de refrigeración del condensador, por lo que dicho aire es expulsado a una temperatura superior a la que tenía a su entrada.
El fluido subenfriado circula a través del filtro secador de alta eficacia y a continuación llega al elemento de expansión, donde sufre una caída de presión que provoca la vaporización de parte del líquido refrigerante.
El resultado del proceso en este punto es una mezcla de líquido y gas a baja presión y baja temperatura que entra en el evaporador, donde absorbe el calor necesario para su vaporización.
Una vez que la mezcla líquido-vapor de refrigerante ha sido distribuida uniformemente al interior de los tubos del evaporador de expansión directa, dicha mezcla intercambia calor con el agua, de lo que resulta un descenso de temperatura del agua y una completa vaporización y subsiguiente sobrecalentamiento del refrigerante.
Tras alcanzar el estado de vapor sobrecalentado, el refrigerante sale del evaporador y es aspirado de nuevo por el compresor, repitiéndose el ciclo.
En la unidad de la bomba de calor, se puede utilizar el intercambiador de agua para enfriar (modalidad refrigerador) o para calentar (modalidad bomba de calor) el agua que lo atraviesa. Para realizar ambas funciones (que obviamente no se pueden llevar a cabo simultáneamente, con lo que es necesario elegir la modalidad deseada), el intercambiador de agua necesita funcionar como evaporador (modalidad refrigerador) o como condensador (modalidad bomba de calor). Esto es posible gracias a una válvula especial (válvula de expansión) capaz de desviar el fluido que sale del separador

de aceite hacia el intercambiador de aire (modalidad refrigerador) o hacia el del agua (modalidad bomba de calor) haciéndolo funcionar como un condensador y conectando el otro intercambiador (intercambiador de agua en la modalidad refrigerador e intercambiador de aire en la función de bomba de calor) a la aspiración del compresor, haciéndolo funcionar como evaporador. La diferencia de volumen interno entre el intercambiador de aire y el intercambiador de agua hace necesaria la existencia en el circuito de un elemento (receptor del líquido) designado para recibir la diferencia de líquido en las dos modalidades de funcionamiento.

Fig. 20 – Ciclo frigorífico



Valvola Ritegno	Válvula de control
Attacco ¼" SAE	Conexión 1/4" SAE
Valvola di sicurezza	Válvula de seguridad
Valvola di espansione	Válvula de expansión
Pressostato alta pressione	Presostato alta presión
Spia passaggio liquido	Visor del paso de líquido
Pressostato bassa pressione	Presostato de baja presión
Trasduttore alta pressione	Transductor de alta presión
Rubinetto linea liquido	Válvula de línea de líquido
Rubinetto di aspirazione	Válvula de aspiración (opcional)
Rubinetto di mandata	Válvula de salida
Rubinetto di carica ¼" SAE	Válvula de carga ¼"SAE
Direzione fluido in refrigerazione	Dirección del fluido en fase de enfriamiento
Direzione fluido in riscaldamento	Dirección del fluido en fase de calentamiento

La figura muestra dos circuitos de la unidad. Para las unidades de circuito thre el tercer circuito es idéntico a los dos primeros y el evaporador tiene una línea de gas y más una línea de líquido.

Descripción del ciclo frigorífico con recuperación de calor

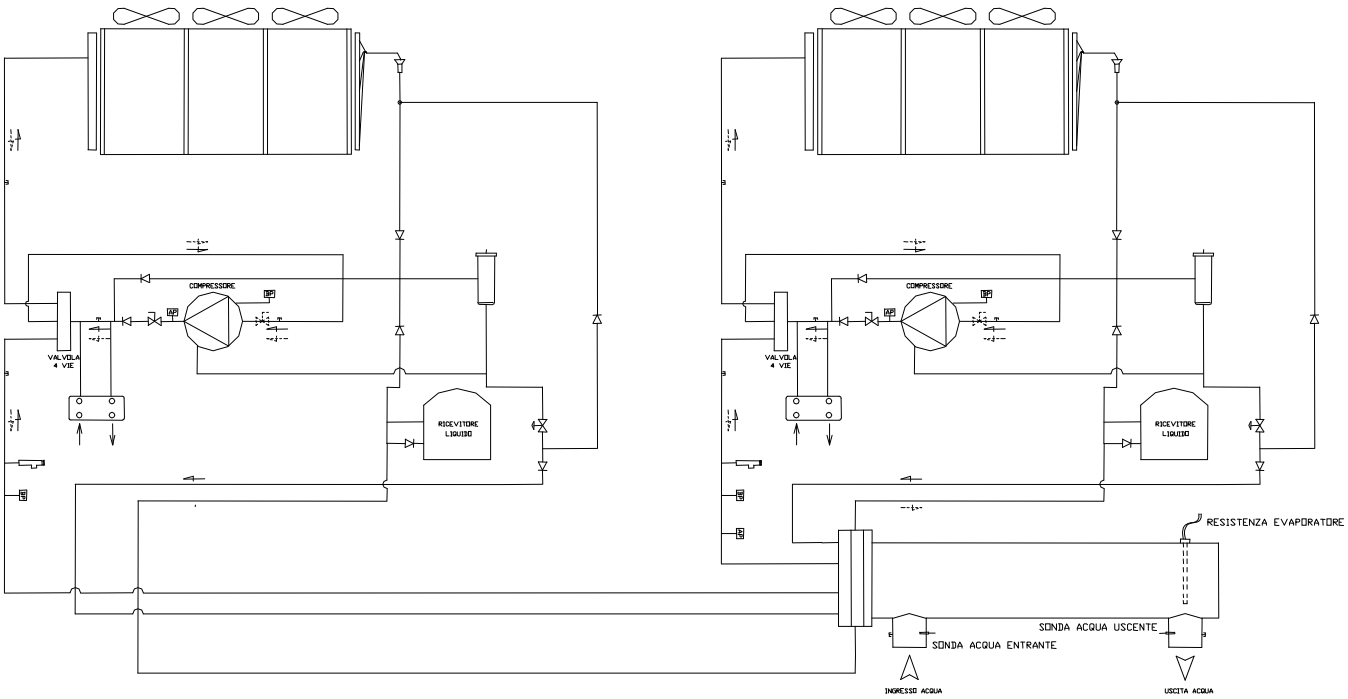
El refrigerante a baja temperatura procedente del evaporador es aspirado por el compresor a través del motor eléctrico, que resulta así enfriado por el refrigerante. A continuación, el refrigerante es comprimido y, durante el proceso, se mezcla con el aceite lubricante procedente del separador de aceite.
La mezcla de aceite y refrigerante a elevada presión es introducida en el separador de aceite, del tipo centrífugo y alta eficacia, donde el aceite se separa del refrigerante. El aceite acumulado en el fondo del separador es forzado a volver al compresor debido a la diferencia de presión, mientras que el refrigerante libre de aceite es enviado al intercambiador de recuperación de calor parcial, donde se enfría hasta su temperatura de saturación, a la vez que calienta el agua que fluye a través del intercambiador de calor. Después de salir del intercambiador de calor, el fluido refrigerante entra en la batería de condensadores donde se condensa mediante ventilación forzada.
El fluido condensado a su temperatura de saturación pasa a través de la sección de subenfriamiento, en la que cede más calor, lo que supone una mejora de rendimiento del ciclo frigorífico. El fluido subenfriado circula a través del filtro secador de alta eficacia y a continuación llega al elemento de expansión, donde sufre una caída de presión que provoca la vaporización de parte del líquido refrigerante.
El resultado del proceso en este punto es una mezcla de líquido y gas a baja presión y baja temperatura que entra en el evaporador, donde absorbe el calor necesario para su vaporización.
Una vez que la mezcla líquido-vapor de refrigerante ha sido distribuida uniformemente al interior de los tubos del evaporador de expansión directa, dicha mezcla intercambia calor con el agua, de lo que resulta un descenso de temperatura del agua y una completa vaporización y subsiguiente sobrecalentamiento del refrigerante.
Tras alcanzar el estado de vapor sobrecalentado, el refrigerante sale del evaporador y es aspirado de nuevo por el compresor, repitiéndose el ciclo.

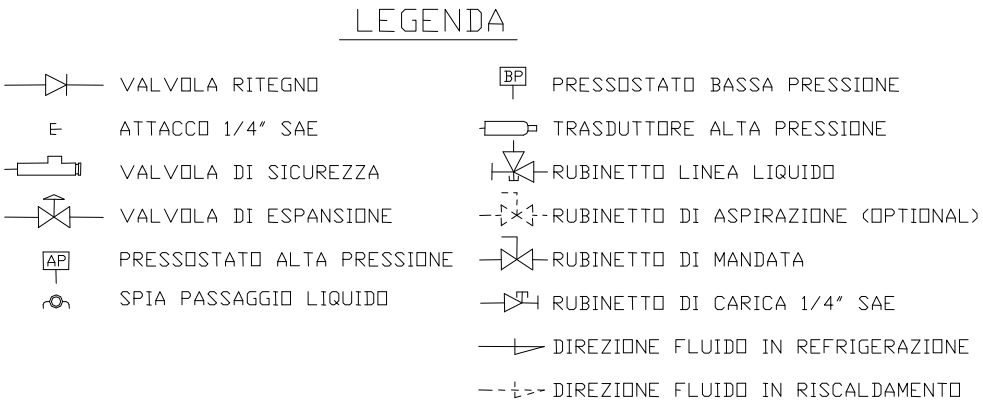
Control del circuito de recuperación de calor parcial y recomendaciones de instalación

El sistema de recuperación de calor parcial no es gestionado ni controlado por la máquina. El instalador deberá seguir las recomendaciones siguientes para obtener un rendimiento y fiabilidad del sistema óptimos:

1. Instale un filtro mecánico en la tubería de entrada al intercambiador de calor.
2. Instale válvulas de cierre que permitan incomunicar el intercambiador de calor del sistema de agua durante los periodos de inactividad o mantenimiento del sistema.
3. Instale una válvula de vaciado que permita evacuar el intercambiador de calor en caso de previsión de temperaturas ambiente bajo cero durante los periodos de inactividad de la máquina.
4. Instale uniones flexibles antivibración en las tuberías de entrada y salida de agua del recuperador de calor, de forma que la transmisión de vibraciones, y por tanto de ruido, al sistema de agua se mantenga tan reducida como sea posible.
5. No someta las uniones del intercambiador al peso de las tuberías del recuperador de calor. Las uniones de las tuberías de agua de los intercambiadores de calor no están diseñadas para soportar el peso de las tuberías.
6. Si la temperatura de agua del recuperador de calor es inferior a la temperatura ambiente, se deben esperar 3 minutos después de haber parado el último compresor antes de desconectar la bomba de agua del recuperador.

Fig. 21 – Ciclo frigorífico con recuperación de calor parcial





Valvola Ritegno	Válvula de control
Attacco ¼" SAE	Conexión 1/4" SAE
Valvola di sicurezza	Válvula de seguridad
Valvola di espansione	Válvula de expansión
Pressostato alta pressione	Presostato alta presión
Spia passaggio liquido	Visor del paso de líquido
Pressostato bassa pressione	Presostato de baja presión
Trasduttore alta pressione	Transductor de alta presión
Rubinetto linea liquido	Válvula de línea de líquido
Rubinetto di aspirazione	Válvula de aspiración
Rubinetto di mandata	Válvula de salida
Rubinetto di carica ¼" SAE	Válvula de carga ¼"SAE
Direzione fluido in refrigerazione	Dirección del fluido en fase de enfriamiento
Direzione fluido in riscaldamento	Dirección del fluido en fase de calentamiento

(*) La entrada y salida de agua son indicativas. Consultar el dibujo a escala de la máquina para realizar la unión hidráulica de los cambiadores de recuperación parcial.
La figura muestra dos circuitos de la unidad. Para las unidades de circuito thre el tercer circuito es idéntico a los dos primeros y el evaporador tiene una línea de gas y más una línea de líquido.

Compresor

El compresor de tornillo simple es de tipo semihermético, con un motor asíncrono de tres fases y dos polos acoplado directamente, mediante chaveta, sobre el eje principal. El gas de aspiración procedente del evaporador enfría el motor eléctrico antes de ingresar en el compresor a través de las lumbreras de admisión. En el interior del motor eléctrico hay sensores de temperatura que están completamente cubiertos por el devanado y sirven para supervisar la temperatura del motor en todo momento. En el caso de que la temperatura del devanado alcance valores excesivos (120℃) , un dispositivo externo especial conectado a los sensores y al controlador electrónico desactivará el correspondiente compresor.
Hay solamente dos piezas en movimiento rotativo y no hay ninguna otra pieza del compresor que tenga un movimiento excéntrico y/o alternativo.
Los componentes básicos, por lo tanto, son solamente el rotor principal y los satélites que efectúan el trabajo de compresión, engranando dichas piezas perfectamente entre sí.
Los compresores de todos los modelos son Fr3100. El compresor Fr3100 tiene un único satélite en la parte superior del tornillo principal; el compresor Fr3200 tiene dos satélites dispuestos simétricamente a cada lado del tornillo principal.
El sellado de la compresión se obtiene gracias a un material compuesto especial de la forma adecuada interpuesto entre el tornillo principal y el satélite. El eje principal, sobre el que se acopla el rotor principal mediante chaveta, está soportado por dos cojinetes de bolas. El sistema así compuesto es equilibrado estática y dinámicamente antes del ensamblaje.

Fig. 22 – Fotografía del compresor Fr3100

Una gran cubierta de acceso en la parte superior del compresor Fr3100 permite el mantenimiento

Proceso de compresión

En el compresor de tornillo simple, el proceso de aspiración, compresión y descarga tiene lugar de forma continua gracias al satélite superior. En este proceso, el gas de aspiración penetra en el espacio delimitado por el rotor, los dientes del satélite superior y el cuerpo del compresor. El volumen se reduce gradualmente durante la compresión del refrigerante. El gas comprimido a una elevada presión es entonces descargado al interior del separador de aceite integrado. En el separador de aceite, la mezcla gas/ aceite y el aceite se acumulan en una cavidad situada en la parte inferior del compresor, desde donde el aceite es inyectado a los mecanismos de compresión con el fin de asegurar tanto el sellado necesario para la compresión como la lubricación de los cojinetes de bolas.

1. y 2. Aspiración

Las acanaladuras 'a', 'b' y 'c' del rotor principal están comunicadas por un extremo con la cámara de aspiración a través de la cara achaflanada del extremo del rotor, y están cerradas al otro extremo por los dientes de la rueda satélite. A medida que el rotor principal gira, aumenta la longitud útil de las acanaladuras, aumentando a la vez, en consecuencia, el volumen abierto a la cámara de aspiración: En el diagrama 1 se ilustra con claridad este proceso. A medida que la acanaladura 'a' asume la posición de las acanaladuras 'b' y 'c' su volumen aumenta, lo que induce a que se introduzca gas de aspiración en su interior.

Al seguir girando el rotor principal, llega un momento en el que las acanaladuras que estaban comunicadas con la cámara de aspiración engranan con los dientes de la rueda satélite. Esto coincide con el sellado progresivo de cada acanaladura por parte del rotor principal. Una vez que el espacio interior de la acanaladura queda incomunicado de la cámara de aspiración, se completa la etapa de aspiración del proceso de compresión.

A Aspiración de gas

3. Compresión

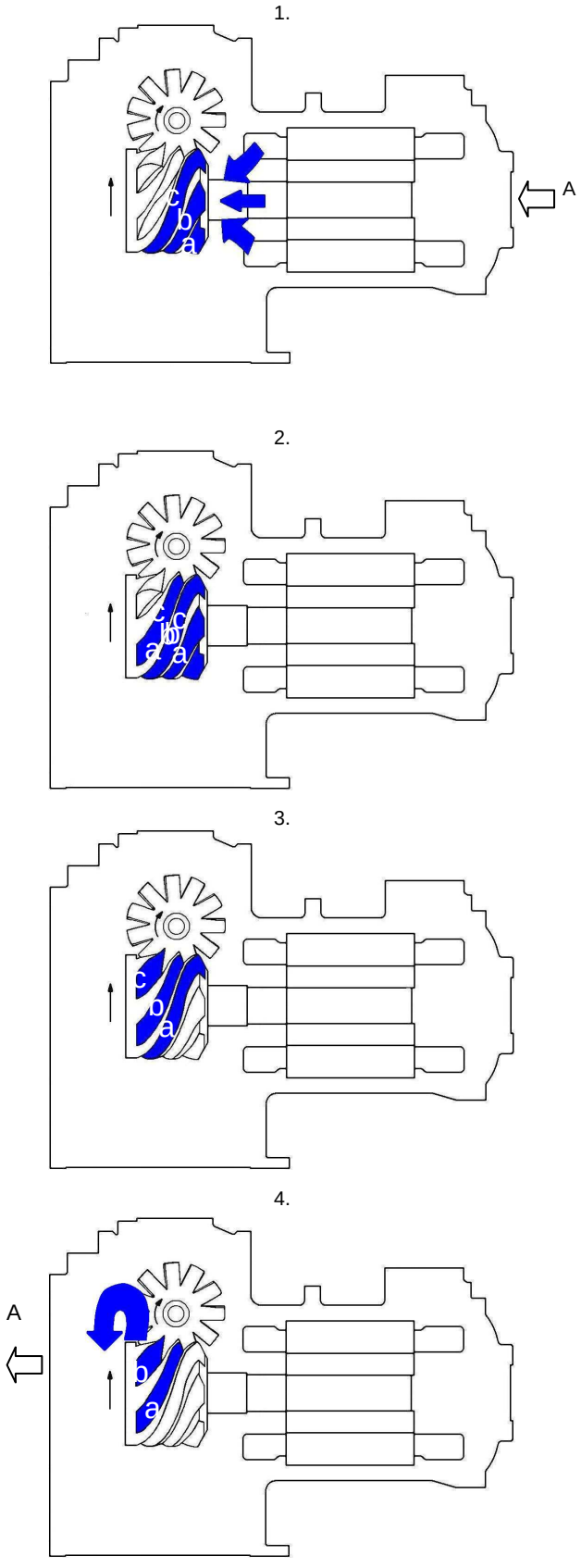
A medida que el rotor gira, el volumen de gas atrapado en el interior de la acanaladura se reduce al disminuir la longitud útil de dicha acanaladura, lo que da lugar al proceso de compresión.

4. Descarga

A medida que el diente de la rueda satélite se aproxima al extremo de una acanaladura, la presión del vapor atrapado en su interior alcanza un valor máximo, que coincide con el momento en que el borde más avanzado de la acanaladura comienza a cubrir la lumbrera triangular de descarga.

La compresión cesa inmediatamente cuando el gas es enviado al colector de descarga. El diente de la rueda satélite continúa evacuando la acanaladura hasta que el volumen de la misma se hace nulo. Este proceso de compresión se repite con cada acanaladura/ diente de la rueda satélite.

A Descarga de gas



No se muestra el separador de aceite

Fig. 23 – Proceso de compresión

Control de la capacidad de refrigeración

Los compresores vienen de fábrica dotados de un sistema de control de capacidad progresivo.
Una corredera de limitación de carga reduce el volumen de la ranura de admisión y su longitud real.
El control de la corredera de limitación de carga se basa en la presión de aceite procedente del separador y en el efecto del aceite evacuado hacia la aspiración del compresor; un resorte proporciona la fuerza de equilibrio requerida para el accionamiento de la corredera.

El flujo de aceite es controlado mediante las dos válvulas de solenoide 'A' y 'B', que obedecen a comandos procedentes del controlador de la unidad. Las válvulas de solenoide son "normalmente cerradas" (NC) y se abren en presencia de alimentación eléctrica.
Durante el funcionamiento del compresor, la posición de la válvula está controlada por la presión del interior del cilindro.

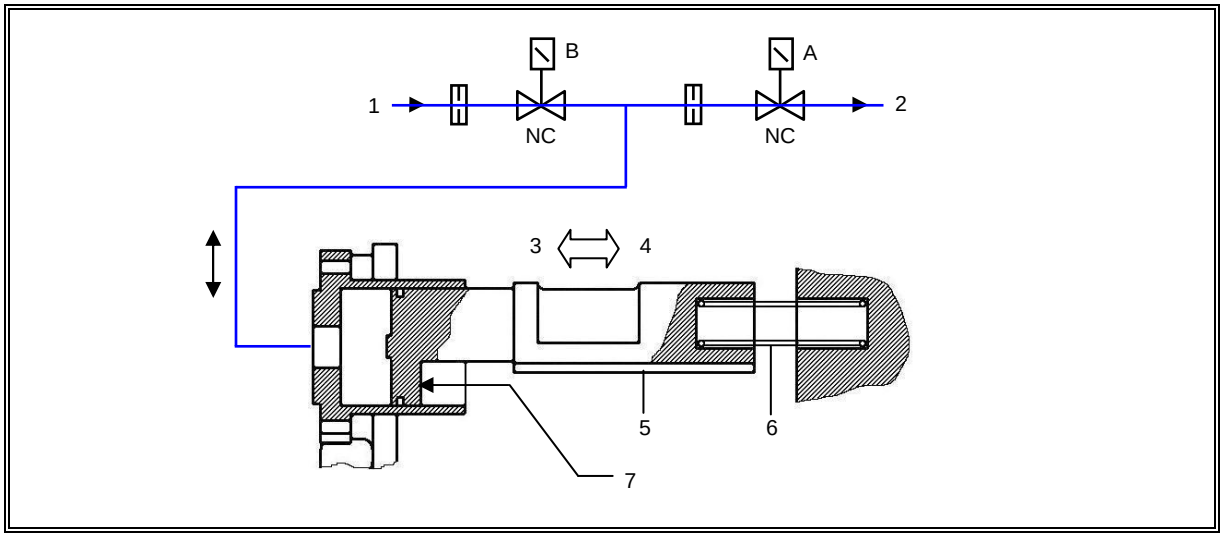
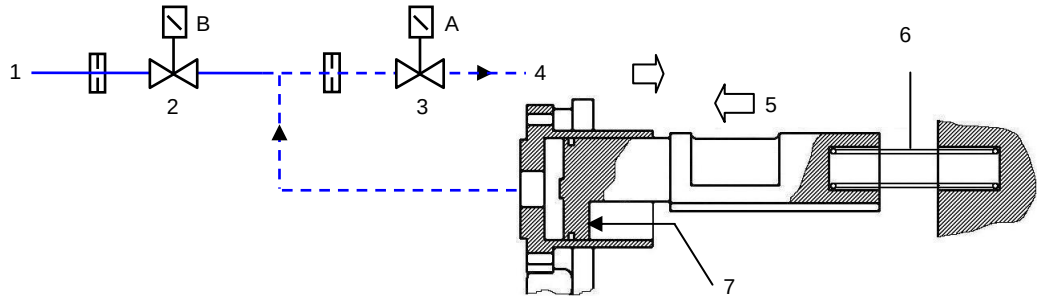


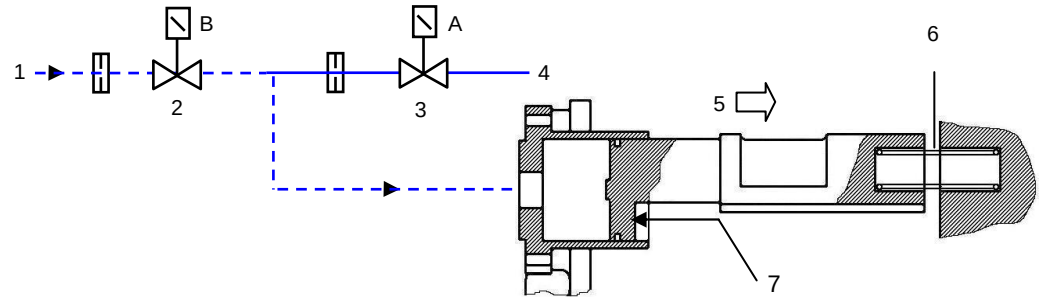
Fig. 24 – Mecanismo de control de capacidad del compresor Fr3100

1 Suministro de aceite
2 Evacuación de aceite hacia la aspiración
3 Reducción de carga
4 Aumento de carga
5 Corredera
6 Resorte
7 La presión de descarga actúa sobre este lado del pistón



a

Fuerza del resorte + Presión de descarga > Presión del cilindro = La válvula de corredera se desplaza en el sentido de reducción de capacidad



b

Presión del cilindro > Presión de descarga + Fuerza del resorte = La válvula de corredera se desplaza en el sentido de aumento de capacidad

ACCIONAMIENTO DEL CONTROL DE CAPACIDAD	VÁLVULA DE SOLENOIDE A	[1]VÁLVULA DE SOLENOIDE B
Puesta en carga del compresor En el cilindro de control de capacidad se admite aceite a alta presión. La presión del aceite ejerce una fuerza superior a la fuerza que ejerce el resorte suplementada con la presión de descarga que actúa en el lado de reducción de carga del pistón, por lo que la válvula de corredera se desplaza hacia la posición de máxima capacidad.	Desactivada (cierra)	Activada (abre)
Reducción de carga del compresor El aceite sale y despresuriza el cilindro de control de capacidad. La fuerza del resorte suplementada con la presión de descarga que actúa en el lado de reducción de carga del pistón hace que la válvula de corredera se desplace hacia la posición de mínima capacidad.	Activada (abre)	Desactivada (cierra)
La válvula de corredera se mantiene una posición dada La válvula de corredera se encuentra en equilibrio hidráulico, fija en una posición correspondiente a la capacidad deseada.	Desactivada (cierra)	Desactivada (cierra)

Fig. 25 – Control progresivo de capacidad del compresor Fr3100

a Reducción de carga del compresor
1 Suministro de aceite
2 Desactivada (cerrada)
3 Activada (abierta)
4 Evacuación de aceite
5 Reducción de carga
6 El resorte se extiende
7 La presión de descarga actúa sobre este lado del pistón

b Aumento de carga del compresor
1 Suministro de aceite
2 Activada (abierta)
3 Desactivada (cerrada)
4 Evacuación de aceite
5 Aumento de carga
6 Resorte comprimido
7 La presión de descarga actúa sobre este lado del pistón

Comprobaciones previas a la puesta en marcha

General

Una vez instalada la máquina, lleve a cabo el siguiente procedimiento para comprobar que la operación se ha hecho correctamente:

⚠ ATENCIÓN

Antes de reparar la máquina en modo alguno, abra la desconecte el interruptor general en la máquina de alimentación principal.Cuando la máquina está apagada, pero el interruptor de desconexión está en la posición de cierre, los circuitos utilizados son en vivo, también.Nunca abra la caja de bornes de los compresores antes de haber abierto la unidad de interruptor general de desconexión.

⚠ ATENCIÓN

Después de apagar la unidad, los condensadores del circuito intermedio siguen siendo acusados de alta tensión por un período corto de tiempo. Derivación del condensador completa dura aproximadamente 5 minutos. Espere a que los LEDs en el inversor se apague antes de intentar el acceso a las piezas que podrían estar activos. Por favor, consulte el manual del inversor para más detalles.

Inspeccione todas las conexiones eléctricas a los circuitos de fuerza y a los compresores, incluyendo las conexiones de contactores, portafusibles y terminales eléctricos, y compruebe que están limpias y bien apretadas. Aunque estas comprobaciones ya se hacen en fábrica en todas las máquinas que se entregan, es posible que alguna conexión eléctrica se afloje debido a las vibraciones durante el transporte.

⚠ ATENCIÓN

Compruebe que los terminales eléctricos de los cables están bien apretados. Los cables flojos pueden sobrecalentarse y causar problemas en los compresores.

Abra las válvulas de descarga, líquido, inyección de líquido y aspiración (si se han instalado).

⚠ ATENCIÓN

No arranque los compresores si las válvulas de descarga, líquido, inyección de líquido o aspiración están cerradas. Si no se abren estas válvulas pueden producirse daños graves en el compresor.

Ponga todos los interruptores magnetotérmicos de los ventiladores (del F16 al F20 y del F26 al F30) en la posición On.

▲ IMPORTANTE

Si se olvidan abiertos los interruptores magnetotérmicos de los ventiladores, ambos compresores se pararán al activarse la seguridad de alta presión una vez que la unidad se ponga en marcha por primera vez. Para restablecer la alarma de alta presión es necesario abrir el compartimento del compresor y rearmar el presostato de alta mecánico.

Compruebe la tensión de alimentación en los terminales del disyuntor general, con mecanismo de bloqueo de puerta, de la unidad. La tensión de alimentación debe coincidir con la que figura en la placa identificativa. Tolerancia máxima permitida: ± 10%.
El desequilibrio de tensión entre las tres fases no debe exceder de ± 3%.

La unidad viene de fábrica con un monitor de fases que evita la puesta en marcha de los compresores si la secuencia de fases no es correcta. Efectúe correctamente las conexiones de los terminales del disyuntor de alimentación para asegurar un funcionamiento sin alarmas. Si el monitor de fases activa la alarma una vez puesta en tensión la máquina, cambie simplemente dos fases entre sí en la alimentación al disyuntor general (alimentación eléctrica de la unidad). Nunca efectúe el cambio de cableado en el monitor.

Llene el circuito de agua purgando el aire del sistema por su punto más alto; abra la válvula de purga de aire situada sobre la carcasa del evaporador. Recuerde volver a cerrarla después del llenado. La presión de diseño de la zona de agua del evaporador es 10,0 bar. No exceda esta presión en ningún momento de la vida de la máquina.

▲ IMPORTANTE

Antes de poner la máquina en funcionamiento, limpie el circuito de agua. La suciedad, incrustaciones, residuos de la corrosión y otras partículas extrañas pueden acumularse en el intercambiador de calor reduciendo su capacidad de transmisión calorífica. También pueden hacer que aumente la caída de presión, reduciendo, en consecuencia, el caudal de agua. Por lo tanto, recuerde que un tratamiento de agua correcto reduce el riesgo de corrosión, erosión, incrustaciones, etc. El tratamiento más indicado para el agua debe ser establecido en el propio lugar de la instalación, atendiendo al tipo de la misma y a las características del agua local usada en el proceso.
El fabricante no es responsable por daños o mal funcionamiento del equipo que sean consecuencia de la falta de tratamiento del agua o de un tratamiento incorrecto.

Unidades con bomba de agua externa

Arranque la bomba de agua y compruebe si hay fugas en el sistema de agua; repare las fugas que haya. Con la bomba en marcha, ajuste el caudal de agua hasta que la caída de presión a través del evaporador alcance el valor de diseño. Ajuste el punto de disparo del interruptor de caudal (no incluido de fábrica), para asegurar un funcionamiento de la máquina dentro de un margen de caudal de ± 20%.

Unidades con bomba de agua incorporada

Este procedimiento se refiere a unidades provistas en fábrica de un kit opcional de bomba (simple o doble).
Compruebe que los interruptores Q0, Q1 y Q2 están en posición abierta (Off ó 0). Compruebe también que el interruptor magnetotérmico Q12 de la parte de control del panel eléctrico, está en posición Off.
Cierre el interruptor general con bloqueo de puerta Q10 del panel principal y ponga el interruptor Q12 en posición On.

⚠ ATENCIÓN

A partir de este momento, la máquina estará bajo tensión eléctrica. Tenga mucha precaución durante las operaciones siguientes.
La falta de atención durante las operaciones que siguen puede ocasionar graves lesiones personales.

Bomba simple Para arrancar la bomba de agua, pulse el botón On/Off del microprocesador y espere a que aparezca en pantalla el mensaje de “unidad On”. Ponga el interruptor Q0 en la posición On (ó 1) para arrancar la bomba de agua. Ajuste el caudal de agua hasta que la caída de presión a través del evaporador alcance el valor de diseño. En este punto, ajuste el interruptor de caudal (no incluido), para asegurar un funcionamiento de la máquina dentro de un margen de caudal de ± 20%.

Bomba Twin El sistema contempla el uso de una bomba "twin” que dispone de dos motores, cada uno de ellos como respaldo del otro. El microprocesador habilita una de las dos bombas con vistas a mantener un número reducido de horas de funcionamiento y de arranques. Para arrancar una de las dos bombas de agua, pulse el botón On/Off del microprocesador y espere a que aparezca en pantalla el mensaje de “unidad On”. Ponga el interruptor Q0 en la posición On (ó 1) para arrancar la bomba de agua. Ajuste el caudal de agua hasta que la caída de presión a través del evaporador alcance el valor de diseño. En este punto, ajuste el interruptor de caudal (no incluido), para asegurar un funcionamiento de la máquina dentro de un margen de caudal de ± 20%. Para arrancar la segunda bomba, mantenga la primera de ellas en marcha durante al menos 5 minutos, luego abra el interruptor Q0 y espere a que se desactive la primera bomba. Cierre de nuevo el interruptor Q0 para arrancar la segunda bomba.
Mediante el teclado del microprocesador es posible, sin embargo, establecer prioridades de arranque de bombas. Consulte, por favor, el procedimiento aplicable en el manual del microprocesador.

Alimentación eléctrica

La tensión de alimentación de la máquina debe coincidir con la especificada en la placa identificativa ± 10%, mientras que el desequilibrio de tensión entre fases no debe exceder de ± 3%. Mida la tensión entre fases y, si los valores obtenidos no se encuentran dentro de los límites establecidos, corríjalos antes de poner la unidad en marcha.

⚠ ATENCIÓN

Disponga una tensión de alimentación apropiada. Una tensión de alimentación inadecuada podría ocasionar problemas de funcionamiento de los componentes de control y el disparo inconveniente de los dispositivos de protección térmica, así como una reducción considerable de la vida útil de los contactores y motores eléctricos.

Desequilibrio de la tensión de alimentación

En un sistema de tres fases, el desequilibrio excesivo entre ellas causa sobrecalentamiento del motor eléctrico. El máximo desequilibrio de tensión permitido es de 3%, calculado de la forma siguiente:

Desequilibrio %: $\frac{V_{MAX} - V_{AVG}}{V_{AVG}} x100 = \_\_\_\_\_ \%$

AVG = media

Ejemplo: Las medidas de tensión de las tres fases son, respectivamente 383, 386 y 392 Voltios; el promedio de tensión es:

$\frac{383+386+392}{3}$ = 387 Voltios

por lo tanto, el porcentaje de desequilibrio es

$\frac{392 - 387}{387} x100 = 1{,}29\%$ por debajo del máximo permitido (3%)

Alimentación de las resistencias eléctricas

Cada compresor viene con una resistencia eléctrica situada en la parte inferior del compresor. Su objeto es calentar el aceite lubricante y evitar así que el fluido refrigerante se mezcle con el aceite.
Es necesario, por lo tanto, asegurarse de que las resistencias disponen de alimentación eléctrica desde, al menos, 24 horas antes del momento previsto de puesta en marcha. Para asegurarse de que las resistencias se activan, basta con mantener la máquina bajo tensión, cerrando el disyuntor general Q10.
El microprocesador, sin embargo, cuenta con una serie de sensores que evitan la puesta en marcha del compresor si la temperatura del aceite no es superior en al menos 5℃ a la correspondiente temperatura de saturación.
Mantenga los interruptores Q0, Q1, Q2 y Q12 en posición Off (ó 0) hasta el momento de arranque de la máquina.

Procedimiento de puesta en marcha

Puesta en marcha de la máquina

1. Con el interruptor general Q10 cerrado, compruebe que los interruptores Q0, Q1, Q2 y Q12 están en posición Off (ó 0) y el interruptor de Q8 está en la posición indicada.
2. Cierre el interruptor magnetotérmico Q12 y espere a que se active el microprocesador y el sistema de control. Compruebe que el aceite está a una temperatura suficiente. La temperatura del aceite debe ser superior en al menos 5 ℃ a la temperatura de saturación del refri gerante presente en el compresor.
3. Si el aceite no está lo bastante caliente, no será posible arrancar los compresores y aparecerá el mensaje “Oil Heating” (aceite calentándose) en la pantalla del microprocesador.
4. Arranque la bomba de agua, si es que no hay ya una suministrada con el equipo.
5. Ponga el interruptor Q0 en posición On y espere a que aparezca el mensaje “Unit-On/ Compressor Stand-By” (Unidad On /Compresor preparado).
6. Si la bomba de agua va incluida con la unidad, el microprocesador hará que se ponga en marcha en este momento.
7. Compruebe que la caída de presión a través del evaporador corresponde a la de diseño o corríjala si es preciso. La caída de presión debe medirse en las conexiones para carga de refrigerante, suministradas de fábrica, situadas en las tuberías del evaporador. No mida la caída de presión en puntos entre los que se interpongan válvulas y/o filtros.
8. Ponga el interruptor Q0 –sólo durante el primer arranque- en posición Off para comprobar que la bomba de agua sigue en funcionamiento durante tres minutos antes de pararse (esto es aplicable a la bomba integrada y a cualquier bomba externa).
9. Ponga el interruptor Q0 de nuevo en la posición On.
10. Pulse el botón “Set” (Ajuste) para comprobar que el punto de ajuste local de temperatura es el deseado.
11. Ponga el interruptor Q1 en la posición On (ó 1) para arrancar el compresor #1.
12. Una vez que el compresor haya arrancado, espere un minuto, al menos, a que se estabilice el sistema. Durante este periodo el controlador llevará a cabo una serie de operaciones para vaciar el evaporador (Prepurga) y asegurar una puesta en marcha segura.
13. Al final de la prepurga, el microprocesador comenzará a poner en carga el compresor, que ya está en marcha, para reducir la temperatura de salida de agua. Para verificar si el funcionamiento es correcto, controle la frecuencia de alimentación y la corriente suministrada por el VFD.
14. Compruebe la presión de evaporación y condensación del refrigerante.
15. Compruebe que los ventiladores de refrigeración se han puesto en marcha respondiendo al aumento de la presión de condensación.
16. Compruebar los siguientes parámetros de funcionamiento del circuito:
    Sobrecalentamiento del refrigerante en la aspiración del compresor
    Sobrecalentamiento del refrigerante en la descarga del compresor
    Subenfriamiento del líquido a la salida de la batería de condensadores
    Presión de evaporación
    Presión de condensación

    Con excepción de las temperaturas de líquido y de aspiración en unidades con válvula de expansión termostática, que precisan el empleo de un termómetro exterior, todas las demás lecturas de parámetros pueden hacerse directamente en la pantalla del microprocesador del equipo.
17. Ponga el interruptor Q2 en la posición On (ó 1) para arrancar el compresor #2.
18. Repita los pasos 10 al 15 para el segundo circuito.

Tabla 2 – Condiciones de funcionamiento típicas con compresores al 100%

Ciclo económico	Sobrecalentamiento en la aspiración	Sobrecalentamiento en la descarga	Subenfriamiento del líquido
NO	4 ± 6 ℃	20 ± 25 ℃	5 ± 6 ℃
SI	4 ± 6 ℃	18 ± 23 ℃	10 ± 15 ℃

▲ IMPORTANTE

Los síntomas de una carga escasa de refrigerante son:

- baja presión de evaporación
- excesivo sobrecalentamiento en la aspiración y en la descarga (por encima de los valores arriba indicados)
- bajo valor de subenfriamiento

En tal caso, añada refrigerante R134a al correspondiente circuito. El sistema ha sido dotado de una conexión para carga de refrigerante situada entre la válvula de expansión y el evaporador. Cargue refrigerante hasta que las condiciones de funcionamiento recuperen la normalidad.
Recuerde reponer la caperuza de la válvula cuando haya finalizado.

19. Para apagar la unidad de forma temporal (parada diaria o de fin de semana) ponga el interruptor Q0 en Off (ó 0) o abra el contacto remoto entre los terminales 58 y 59 del panel de terminales M3 (la instalación del interruptor remoto corre a cargo del cliente). El microprocesador activará el procedimiento de parada, que dura varios segundos. Tres minutos después de parar los compresores, el microprocesador parará la bomba. No desconecte la alimentación principal para no interrumpir la corriente a las resistencias eléctricas de los compresores y del evaporador.

▲ IMPORTANTE

Si la máquina no incluye una bomba integrada, no pare la bomba externa antes de transcurridos 3 minutos desde la parada del último compresor. La parada prematura de la bomba hará que se dispare la alarma por fallo de circulación de agua.

Selección un modo de funcionamiento

El modo de funcionamiento refrigeración (agua de refrigeración) se selecciona poniendo el interruptor de Q8 en 0 (o apagado), mientras que la bomba de calor modo de funcionamiento (calentamiento de agua) se selecciona poniendo el interruptor de Q8 en 1 (o) posición.El interruptor se puede hacer tanto con los compresores en marcha o se apaga con la unidad de encendido o apagado (interruptor Q0 en 0 o apagado). En los dos primeros casos, la unidad se apagará por el controlador y mantuvo apagado durante una cantidad de tiempo que se pueden establecer, se deben controlar (la fábrica de establecimiento de 5 minutos) y luego reinicia en modo de funcionamiento deseado.

Apagado durante mucho tiempo

1. Ponga los interruptores Q1 y Q2 en posición Off (ó 0) para parar los compresores según el proceso normal de recogida de gas.
2. Una vez parados los compresores, ponga el interruptor Q0 en Off (ó 0) y espere a que se detenga la bomba de agua integrada. Si la bomba de agua es controlada de forma externa, espere 3 minutos después de parados los compresores antes de desconectar la bomba.
3. Abra el interruptor magnetotérmico Q12 ubicado en la sección de control del interior del cuadro eléctrico (posición Off) y a continuación abra el disyuntor general Q10 para desconectar definitivamente la alimentación a la máquina.
4. Cierre las válvulas de admisión del compresor (si las hay), las válvulas de descarga y las válvulas de la línea de líquido y de inyección de líquido.
5. Coloque un letrero de advertencia en cada interruptor que haya abierto, avisando de que deben abrirse todas las válvulas antes de poner en marcha los compresores.
6. Si no ha puesto una mezcla de agua y glicol en el sistema, vacíe completamente el agua del evaporador y de las tuberías de conexión en caso de que la máquina vaya a estar parada durante la estación invernal. Se tendrá en cuenta que una vez desconectada la alimentación a la unidad, la resistencia eléctrica anticongelamiento no funcionará. No deje evaporador y tuberías expuestos a las condiciones atmosféricas durante el periodo de inactividad.

Puesta en marcha tras la parada estacional

1. Para asegurar un buen contacto eléctrico, compruebe, con el disyuntor general abierto, que todas las conexiones eléctricas, cables, terminales y tornillos están bien apretados.
2. Verifique que la tensión de alimentación de la máquina coincide con el especificado en la placa identificativa dentro de un margen de ± 10%, y que el desequilibrio de fases es inferior a ± 3%.
3. Verifique que todos los dispositivos de control están operativos y en buen estado y que hay una carga térmica adecuada para la puesta en marcha.
4. Verifique que todas las válvulas de conexión están bien apretadas y que no hay fugas de refrigerante. Reponga siempre las caperuzas de las válvulas.
5. Compruebe que los interruptores Q0, Q1, Q2 y Q12 están en posición abierta (Off). Ponga el disyuntor general Q10 en la posición On. Eso permitirá activar las resistencias eléctricas de los compresores. Espere, 12 horas al menos, a que las resistencias calienten el aceite.
6. Abra todas las válvulas de aspiración, descarga, líquido e inyección de líquido. Reponga siempre las caperuzas de las válvulas.
7. Abra las válvulas de agua y llene el sistema, purgando el aire del interior del evaporador por la válvula de purga instalada en su carcasa. Verifique que no hay fugas de agua en las tuberías.

Mantenimiento del sistema

⚠ ATENCIÓN

Cualquier actividad de mantenimiento, rutinaria o extraordinaria, deberá ser llevada a cabo únicamente por personal cualificado, familiarizado con las características, operación y procedimientos de mantenimiento de la máquina, y que es consciente de los requisitos de seguridad y de los riesgos potenciales.

⚠ ADVERTENCIA

Está absolutamente prohibido quitar las protecciones de las piezas móviles de la unidad.

⚠ ATENCIÓN

Si se producen repetidas paradas a consecuencia del disparo de dispositivos de seguridad, las causas deberán ser investigadas y corregidas.
Si se vuelve a poner en marcha la unidad después de tan sólo rearmar la alarma, el equipo podría sufrir graves daños.

⚠ ATENCIÓN

Para un óptimo funcionamiento de la máquina y por razones de protección medioambiental, es esencial mantener una carga de refrigerante y aceite correcta. Toda operación de recuperación de refrigerante debe ajustarse a la legislación vigente.

General

▲ IMPORTANTE

Además de las comprobaciones sugeridas en el programa de mantenimiento rutinario, se recomienda programar inspecciones periódicas, a cargo de personal cualificado, en los términos siguientes:
4 inspecciones al año (1 cada 3 meses) en unidades con un funcionamiento de 365 días al año;
2 inspecciones al año (1 al comienzo de la estación y la segunda a mitad de la estación) en unidades con un funcionamiento estacional de aproximadamente 180 días al año.

Es importante llevar a cabo verificaciones y comprobaciones rutinarias durante la puesta en marcha inicial y periódicamente durante la operación del equipo. Entre los puntos a verificar se incluyen las presiones de aspiración y de condensación y la inspección visual de la mirilla instalada en la línea de líquido. Verifique, mediante el microprocesador integrado, que la unidad trabaja con valores normales de sobrecalentamiento y subenfriamiento. Al final de este capítulo se incluye un programa de mantenimiento rutinario recomendado y al final del manual podrá encontrar un formulario de recolección de datos de funcionamiento. Se recomienda tomar lecturas de los parámetros de funcionamiento de la máquina semanalmente. Los datos recogidos les serán muy útiles a los especialistas en caso de requerir asistencia técnica.

Mantenimiento del compresor

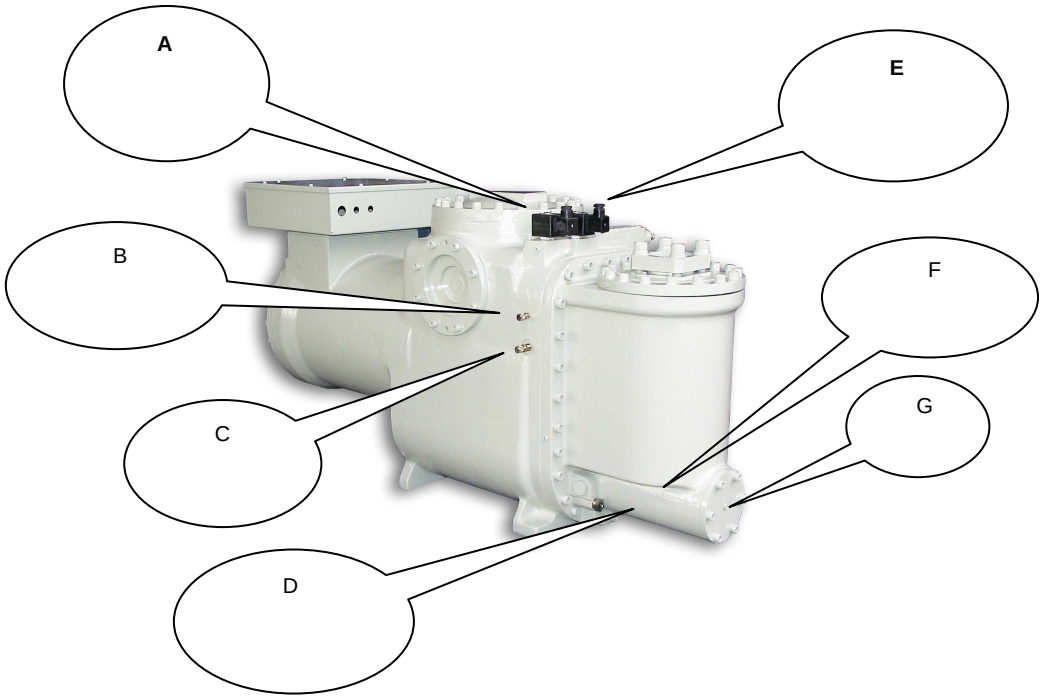
▲ IMPORTANTE

Al tratarse de un compresor semihermético, no precisa mantenimiento programado. Sin embargo, para garantizar el máximo nivel de rendimiento y eficacia y para evitar averías, se recomienda la inspección visual del desgaste del satélite, y de las holguras entre el tornillo principal y el satélite, cada 10.000 horas de funcionamiento.
Dicha inspección deberá ser efectuada por personal cualificado y adiestrado.

El análisis de vibraciones es un buen método para verificar la condición mecánica del compresor.
Se recomienda tomar lecturas de vibraciones inmediatamente tras la puesta en marcha y periódicamente una vez al año. La carga del compresor deberá ser similar a la que tenía durante anteriores tomas de datos para garantizar la fiabilidad de las lecturas.

Lubricación

Las unidades no requieren un procedimiento rutinario de lubricación de sus componentes. Los cojinetes de los ventiladores tienen lubricación permanente y no se precisa, por lo tanto, engrase adicional.
El aceite del compresor es de tipo sintético y de alto valor higroscópico. Se debe, por lo tanto, evitar la exposición del mismo al aire atmosférico durante el almacenamiento y el llenado. Se recomienda no dejar el aceite al aire libre durante más de 10 minutos.
El filtro de aceite del compresor está situado bajo el separador de aceite (lado de descarga). Se debe sustituir cuando la caída de presión a su través exceda el valor de 2,0 bar. La caída de presión a través del filtro de aceite es la diferencia entre la presión de descarga del compresor y la presión de aceite. En el caso de ambos compresores, estas dos presiones pueden ser supervisadas mediante el microprocesador.



A Válvula de solenoide de reducción de carga “A”
B Presostato de alta
C Transductor de alta presión
D Sensor de temperatura de descarga /aceite
E Válvula de solenoide de aumento de carga “B”
F Transductor de aceite (lado oculto)
G Filtro de aceite

Fig. 26 – Instalación de dispositivos de control del compresor Fr3100

Mantenimiento rutinario

Tabla 3 – Programa de mantenimiento rutinario

Lista de actividades	Semanalmente	Mensual-mente (Nota 1)	Anual-mente (Nota 2)
General:			
Lectura de datos operativos (Nota 3)	**X**		
Inspección visual de la máquina en busca de posibles daños y/o elementos flojos		**X**	
Verificación de la integridad del aislamiento térmico			**X**
Limpieza y pintado de las partes que lo requieran			**X**
Análisis del agua (6)			**X**
Parte eléctrica:			
Verificación de la secuencia de control			**X**
Verifique el desgaste de contactores – Sustituya si es necesario			**X**
Verificación del apriete de todas las conexiones eléctricas – Apriete de los puntos que lo requieran			**X**
Limpieza del interior del cuadro eléctrico de control			**X**
Inspección visual de componentes por si presentan signos de sobrecalentamiento		**X**	
Verificación del correcto funcionamiento del compresor y de la resistencia eléctrica		**X**	
Medida del aislamiento del motor del compresor mediante el megaóhmetro			**X**
Circuito de refrigeración:			
Comprobación de fugas de refrigerante		**X**	
Verificación del flujo de refrigerante en la mirilla de líquido – la mirilla ha de estar llena	**X**		
Verificación de la caída de presión a través del filtro secador		**X**	
Verificación de la caída de presión a través del filtro de aceite (Nota 5)		**X**	
Análisis de vibraciones del compresor			**X**
Análisis de acidez del aceite del compresor (7)			**X**
Sección del condensador:			
Limpieza de baterías de condensadores (Nota 4)			**X**
Verificación de apriete de montaje de los ventiladores			**X**
Verificación del aleteado de las baterías de condensadores – Peinar si es necesario			**X**

Notas:

1. Las actividades mensuales incluyen también a todas las semanales
7. Las actividades anuales (o de inicio de temporada) incluyen también a todas las actividades semanales y mensuales
8. Deberán tomarse lecturas a diario de los parámetros de funcionamiento de la máquina, manteniendo un alto nivel de vigilancia.
9. En ambientes con alta concentración de partículas en suspensión, podría ser necesaria una limpieza más frecuente de la batería de condensadores.
10. Sustituya el filtro de aceite cuando la caída de presión a su través alcance los 2,0 bar
11. Compruebe si existen metales en disolución
12. TAN (“Total Acid Number” o Número de acidez total) : ≤0,10 : Ninguna acción
    Entre 0,10 y 0,19: Sustituya los filtros antiácido y repita la prueba tras 1000 horas de funcionamiento. Continúe sustituyendo el filtro hasta que la acidez TAN sea inferior a 0,10.
    >0,19 : Cambie el aceite, el filtro de aceite y el filtro secador. Compruebe la acidez a intervalos regulares.

Sustitución del filtro secador

Se recomienda decididamente sustituir los elementos del filtro secador en caso de observar una caída de presión considerable a través del filtro, o si se observan burbujas en la mirilla de líquido a pesar de mantenerse el subenfriamiento dentro de los límites permitidos.

Se recomienda la sustitución de los elementos de filtro cuando la caída de presión a través del mismo alcanza los 50 kPa con el compresor a plena carga.
Los elementos de filtro deberán sustituirse también cuando el indicador de humedad de la mirilla de líquido cambia de color, indicando exceso de humedad, o cuando los análisis periódicos de aceite revelan la presencia de acidez (Número TAN muy alto).

Procedimiento de sustitución del elemento del filtro secador

⚠ ATENCIÓN

Asegúrese de que el evaporador disponga del suficiente caudal de agua durante todo el tiempo que dure la operación. Si se interrumpe la circulación de agua durante el procedimiento, el evaporador se congelará, con la consiguiente rotura de sus tubos interiores.

1. Pare el compresor correspondiente poniendo el interruptor Q1 o Q2 en posición Off.
2. Espere a que se haya parado el compresor y cierre la válvula de la línea de líquido.
3. Arranque el correspondiente compresor poniendo el interruptor Q1 o Q2 en posición On
4. Compruebe la presión de evaporación en la pantalla del microprocesador.
5. Cuando la presión de evaporación sea de 100 kPa ponga de nuevo el interruptor Q1 o Q2 en posición Off para parar el compresor.
6. Una vez que se haya parado el compresor, coloque un letrero en el interruptor de arranque del compresor objeto de mantenimiento, para evitar alguien lo arranque inadvertidamente.
7. Cierre la válvula de aspiración del compresor (si se ha instalado una).
8. Use una unidad de recuperación para extraer el resto de refrigerante del filtro de la línea de líquido hasta alcanzar la presión atmosférica. El refrigerante debe almacenarse en un recipiente adecuado y limpio.

⚠ ATENCIÓN

Como medida de protección medioambiental, no permita escapes de refrigerante a la atmósfera. Use siempre un dispositivo de recuperación y almacenaje.

9. Equilibre la presión interna con la externa presionando la válvula que hay instalada en la tapa del filtro para conexión de la bomba de vacío.
10. Retire la tapa del filtro secador.
11. Retire los elementos de filtro.
12. Instale los nuevos elementos de filtro en el interior.
13. Reponga la junta de la tapa. Para evitar la contaminación del circuito, no aplique aceite mineral en la junta del filtro. Use solamente un aceite compatible para tal propósito (POE).
14. Cierre la tapa del filtro.
15. Conecte la bomba de vacío al filtro y practique vacío hasta 230 Pa.
16. Cierre la válvula de la bomba de vacío.
17. Recargue el filtro con el refrigerante extraído anteriormente con la unidad de recuperación.
18. Abra la válvula de la línea de líquido.
19. Abra la válvula de aspiración del compresor (si se ha instalado una).
20. Arranque el compresor accionando el interruptor Q1 o Q2.

Sustitución del filtro de aceite

⚠ ATENCIÓN

El sistema de lubricación ha sido diseñado para mantener la mayor parte de la carga de aceite en el interior del compresor. Durante el funcionamiento, sin embargo, hay una pequeña cantidad de aceite que, arrastrada por el refrigerante, circula libremente por el circuito. La cantidad de aceite de reposición destinada al compresor deberá ser, por lo tanto, igual a la cantidad extraída, y no a la cantidad que figura en la placa identificativa; de esta forma se evitará un nivel de aceite excesivo durante la puesta en marcha subsiguiente.
La cantidad de aceite arrastrada fuera del compresor debe estimarse después de un tiempo razonable que permita que se evapore el refrigerante presente en el aceite. Para reducir al mínimo el contenido de refrigerante en el aceite, se recomienda mantener activadas las resistencias eléctricas y extraer el aceite solamente cuando su temperatura alcance los 35÷45℃.

▲ ATENCIÓN

La sustitución del filtro de aceite requiere una atención cuidadosa en lo que respecta a recuperación del aceite. El aceite no debe exponerse al aire durante más de 30 minutos.
En caso de duda, compruebe la acidez o, si tal medida no es posible, sustituya la carga de lubricante por aceite nuevo conservado en tanques herméticos o según método que cumpla las especificaciones del suministrador.

El filtro de aceite del compresor está situado bajo el separador de aceite (lado de descarga). Se debe sustituir cuando la caída de presión a su través exceda el valor de 2,0 bar. La caída de presión a través del filtro de aceite es la diferencia entre la presión de descarga del compresor y la presión de aceite. En el caso de ambos compresores, estas dos presiones pueden ser supervisadas mediante el microprocesador.

Material necesario:

Filtro de aceite, código 7384-188 en el caso del compresor Fr3100 – Cantidad: 1
Conjunto de juntas, código 128810988 – Cantidad: 1

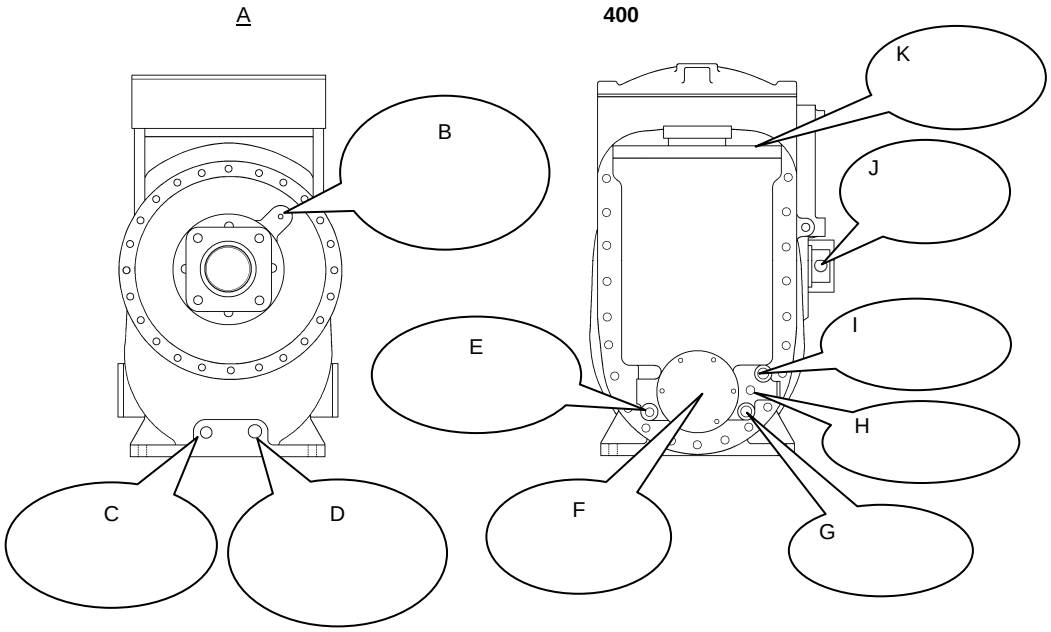
Aceites compatibles:

Mobile Eal Arctic 68
ICI Emkarate RL 68H

La carga normal de aceite es de 13 litros.

Procedimiento de sustitución del filtro de aceite

1. Pare ambos compresores poniendo los interruptores Q1 y Q2 en la posición Off.
2. Ponga el interruptor Q0 en Off, espere a que se pare la bomba de circulación y abra el disyuntor general Q10 para desconectar la alimentación eléctrica a la unidad.
3. Coloque un letrero en la maneta del disyuntor general para evitar que sea accionado accidentalmente.
4. Cierre las válvulas de aspiración, descarga e inyección de líquido.
5. Conecte la unidad de recuperación al compresor y transfiera el refrigerante a un recipiente adecuado y limpio.
6. Extraiga el refrigerante hasta que la presión interna tome un valor negativo (respecto a la presión atmosférica). De esta forma se reduce al mínimo la cantidad de refrigerante en disolución en el aceite.
7. Vacíe el aceite del compresor abriendo la válvula de vaciado situada bajo el motor.
8. Retire la tapa del filtro de aceite y el elemento de filtro de su interior.
9. Reponga la tapa con la junta interna de la camisa. Para evitar contaminar el sistema, no lubrique las juntas con aceite mineral.
10. Instale el nuevo elemento de filtro.
11. Coloque de nuevo la tapa del filtro y apriete los tornillos. Los tornillos deben apretarse de forma alterna y progresivamente, ajustando la llave dinamométrica a 60Nm.
12. Cargue el aceite por la válvula superior ubicada en el separador de aceite. Teniendo en cuenta que los aceites de éster son muy higroscópicos, la carga deberá realizarse en el menor tiempo posible. No exponga el aceite de tipo éster al aire atmosférico durante más de 10 minutos.
13. Cierre la válvula de carga de aceite.
14. Conecte la bomba de vacío y practique vacío en el compresor hasta 230 Pa.
15. Una vez alcanzado dicho valor, cierre la válvula de la bomba de vacío.
16. Abra las válvulas de descarga, aspiración e inyección de líquido del sistema.
17. Desconecte la bomba de vacío del compresor.
18. Retire el letrero de advertencia del disyuntor general.
19. Cierre el disyuntor general Q10 para restablecer la alimentación eléctrica a la máquina.
20. Arranque la máquina siguiendo el procedimiento de puesta en marcha descrito con anterioridad.



A Lado de aspiración
B Punto de lectura de baja presión
C Posición de la válvula de vaciado de aceite.
D Posición de la resistencia eléctrica de calefacción de aceite
E Sensor de temperatura de aceite
F Tapa del filtro de aceite
G Mínimo nivel de aceite
H Transductor de aceite
I Máximo nivel de aceite
J Inyección de líquido
K Tapón de carga de aceite

Fig. 27 – Vista anterior y posterior del compresor Fr3100

Carga de refrigerante

⚠ ATENCIÓN

Las unidades han sido diseñadas para funcionar con refrigerante R134a. Por lo tanto, NO USE refrigerantes que no sean R134a.

⚠ ATENCIÓN

La adición o eliminación de gas refrigerante debe llevarse a cabo de conformidad con las leyes y reglamentos en vigor.

⚠ ATENCIÓN

Cuando añada o extraiga refrigerante del sistema, asegúrese de mantener un caudal de agua suficiente a través del evaporador durante todo el tiempo que dure la operación. Si se interrumpe la circulación de agua durante el procedimiento, el evaporador se congelará, con la consiguiente rotura de sus tubos interiores.
Los daños debidos a congelamiento dejan sin efecto la garantía.

⚠ ATENCIÓN

Las operaciones de extracción y carga de refrigerante deben ser realizadas por técnicos que están cualificados para usar los materiales adecuados a esta unidad. Un mantenimiento inadecuado puede ocasionar pérdidas incontroladas de presión y de fluido. No permita que el refrigerante o el aceite lubricante se dispersen en el medio ambiente. Disponga siempre de un equipo adecuado de recuperación.

Las unidades se suministran con una carga completa de refrigerante, pero en algunos casos podría ser necesario añadir refrigerante a la máquina en el lugar de instalación.

⚠ ATENCIÓN

Determine siempre las causas de pérdida de refrigerante. Repare el sistema si es necesario y recargue refrigerante a continuación.

Puede añadirse refrigerante a la máquina bajo cualquier condición estable de carga (preferiblemente, entre 70 y 100%) y a cualquier temperatura ambiente (preferiblemente, por encima de 20℃). Deberá dejar funcionar la máquina durante al menos 5 minutos para permitir que se estabilice el control de etapas de los ventiladores y, en consecuencia, la presión de condensación.

Nota: Cuando se experimentan variaciones de carga y del número de ventiladores activos, también variará el subenfriamiento, siendo necesario que transcurran unos minutos para recuperar la estabilidad del sistema. Sin embargo, el subenfriamiento no deberá ser inferior a 3℃ bajo ninguna circunstancia. Por otra parte, el valor del subenfriamiento puede variar ligeramente con los cambios de temperatura del agua y de sobrecalentamiento de la aspiración. A un descenso del sobrecalentamiento de la aspiración corresponde un descenso del valor de subenfriamiento.

Si una unidad no tiene suficiente refrigerante, puede darse uno de los dos casos siguientes:

1. Si el nivel de refrigerante es ligeramente bajo, se verán circular burbujas por la mirilla de líquido. Añada refrigerante al circuito de la forma descrita en el procedimiento de recarga.
2. Si el nivel de refrigerante de la máquina es moderadamente bajo, el circuito correspondiente podría sufrir algunas paradas por baja. Añada refrigerante al circuito correspondiente de la forma descrita en el procedimiento de recarga.

Nota: En el modo de bomba de calor el recipiente de líquido debe estar completamente lleno cuando la máquina contiene la carga correcta.

Procedimiento de recarga de refrigerante

1. Si la máquina ha perdido refrigerante, es preciso establecer las causas de la fuga antes de recargar el sistema. Debe localizarse y repararse la fuga. Las manchas de aceite son un buen indicador ya que pueden aparecer en las proximidades de fugas. Sin embargo, éste no es necesariamente un buen criterio de búsqueda en todas las ocasiones. La búsqueda mediante jabón y agua puede ser un buen método para fugas medianas o grandes, mientras que para localizar fugas pequeñas se precisa un detector de fugas electrónico.
2. Añada refrigerante al sistema a través de la válvula de servicio de la tubería de aspiración o a través de la válvula Schrader situada en la tubería de entrada al evaporador.
3. Puede añadirse refrigerante bajo cualquier condición de carga entre el 25 y el 100% de la capacidad del sistema. El sobrecalentamiento de la aspiración debe ser entre 4 y 6℃.
4. Añada refrigerante líquido suficiente para llenar completamente el receptor en modo bomba de calor.
5. Compruebe el valor de subenfriamiento tomando lecturas de la presión y temperatura del líquido cerca de la válvula de expansión. El valor del subenfriamiento debe estar entre 4 y 8℃, o entre 10 y 15℃ en el c aso de máquinas con economizador. Con referencia a dichos valores, el subenfriamiento será menor con cargas del 75÷100% y mayor con cargas del 50%.
6. Si la temperatura ambiente es superior a 16℃, to dos los ventiladores deberán estar en marcha.
   La carga excesiva de refrigerante supone un riesgo de aumento de la presión de descarga del compresor, debido a un llenado excesivo de la sección tubular del condensador.

Tabla 4 – Presión / Temperatura

Tabla de Presión/Temperatura para R-134a							
℃	bar	℃	bar	℃	bar	℃	bar
-14	0.71	12	3.43	38	8.63	64	17.47
-12	0.85	14	3.73	40	9.17	66	18.34
-10	1.01	16	4.04	42	9.72	68	19.24
-8	1.17	18	4.37	44	10.30	70	20.17
-6	1.34	20	4.72	46	10.90	72	21.13
-4	1.53	22	5.08	48	11.53	74	22.13
-2	1.72	24	5.46	50	12.18	76	23.16
0	1.93	26	5.85	52	13.85	78	24.23
2	2.15	28	6.27	54	13.56	80	25.33
4	2.38	30	6.70	56	14.28	82	26.48
6	2.62	32	7.15	58	15.04	84	27.66
8	2.88	34	7.63	60	15.82	86	28.88
10	3.15	36	8.12	62	16.63	88	30.14

Comprobaciones rutinarias

Sensores de temperatura y presión

La unidad viene de fábrica equipada con todos los sensores que se indican a continuación. Compruebe periódicamente que sus medidas son correctas, usando para ello instrumentos de referencia (manómetros, termómetros); corrija las lecturas erróneas, si es preciso, mediante el teclado del microprocesador. La correcta calibración de los sensores mejora el rendimiento y la vida útil de la máquina.
Nota: Consulte el manual de uso y mantenimiento del microprocesador para ver la descripción completa de aplicaciones, parámetros y ajustes.

Todos los sensores están preensamblados y conectados al microprocesador. A continuación se describe cada uno de los sensores:

Sensor de temperatura de salida de agua – Este sensor está situado en la conexión de salida de agua del evaporador y sirve para que el microprocesador controle la capacidad de la máquina en función de la carga térmica del sistema. También contribuye al control de protección anticongelamiento del evaporador.

Sensor de temperatura de entrada de agua – Este sensor está situado en la conexión de entrada de agua del evaporador y sirve para supervisar la temperatura de retorno de agua.

Sensor de temperatura de aire exterior – Opcional. Este sensor permite supervisar la temperatura de aire exterior en la pantalla del microprocesador. También interviene en la “inhibición del punto de ajuste de temperatura de aire exterior”.

Transductor de presión de descarga del compresor – Está instalado en cada uno de los compresores y permite supervisar la presión de descarga y controlar los ventiladores. En caso de aumento de la presión de condensación, el microprocesador controlará la capacidad del compresor para permitir que éste siga funcionando, aunque sea necesario limitar su caudal de gas. También contribuye al control lógico del sistema de aceite.

Transductor de presión de aceite – Está instalado en cada uno de los compresores y permite supervisar la presión de aceite. El microprocesador usa esta información para informar al operador sobre las condiciones del filtro de aceite y sobre el funcionamiento del sistema de lubricación. Al trabajar de forma conjunta con los transductores de alta y baja presión, protege al compresor de problemas derivados de una mala lubricación.

Transductor de baja presión – Está instalado en cada uno de los compresores y permite supervisar la presión de aspiración del compresor; también interviene en las alarmas de baja presión. Complementa el control lógico del sistema de aceite.

Sensor de aspiración – Va instalado opcionalmente (en caso de haber solicitado válvula de expansión electrónica) en cada uno de los compresores y permite supervisar la temperatura de aspiración. El microprocesador usa la señal procedente de este sensor para controlar la válvula de expansión electrónica.

Sensor de temperatura de descarga del compresor – Está instalado en cada uno de los compresores y permite supervisar la temperatura de descarga y de aceite del compresor. El microprocesador usa la señal procedente de este sensor para controlar la inyección de líquido y parar el compresor en caso de que la temperatura de descarga alcance 110℃. También protege al compresor de la posibilid ad de aspirar líquido durante el arranque.

Hoja de pruebas

Se recomienda anotar periódicamente los siguientes datos operacionales para verificar el correcto funcionamiento de la máquina en el transcurso del tiempo. Estos datos serán también de gran utilidad para los técnicos que lleven a cabo tareas rutinarias o extraordinarias de mantenimiento en la máquina.

Lectura de datos del lado de agua

Modo		Enfriadora		Bomba de Calor
Punto de ajuste del agua refrigerada	℃	_____	℃	_____
Temperatura del agua de salida del evaporador	℃	_____	℃	_____
Temperatura del agua de entrada al evaporador	℃	_____	℃	_____
Caída de presión a través del evaporador	kPa	_____	kPa	_____
Caudal de agua a través del evaporador	m3/h	_____	m^3/h	_____

Lectura de datos del lado de refrigerante

Circuito #1 :

	Carga del compresor	_____	%
	N°de ventiladores activos	_____	
	N°de ciclos de la válvula de expansión (electróni ca solamente)	_____	
Presión de refrigerante/aceite	Presión de evaporación	_____	bar
	Presión de condensación	_____	bar
	Presión de aceite	_____	bar
Temperatura de refrigerante	Temperatura de saturación de evaporación	_____	℃
	Presión de aspiración de gas	_____	℃
	Sobrecalentamiento en la aspiración	_____	℃
	Temperatura de saturación de condensación	_____	℃
	Sobrecalentamiento de la descarga	_____	℃
	Temperatura de líquido	_____	℃
	Subenfriamiento	_____	℃

Circuito #2:

	Carga del compresor	_____	%
	N°de ventiladores activos	_____	
	N°de ciclos de la válvula de expansión (electróni ca solamente)	_____	
Presión de refrigerante/aceite	Presión de evaporación	_____	bar
	Presión de condensación	_____	bar
	Presión de aceite	_____	bar
Temperatura de refrigerante	Temperatura de saturación de evaporación	_____	℃
	Presión de aspiración de gas	_____	℃
	Sobrecalentamiento en la aspiración	_____	℃
	Temperatura de saturación de condensación	_____	℃
	Sobrecalentamiento de la descarga	_____	℃
	Temperatura de líquido	_____	℃
	Subenfriamiento	_____	℃
Temperatura de aire exterior		_____	℃

Lectura de datos eléctricos

Análisis del desequilibrio de tensión de la unidad:

Fases: RS ST RT

_____ V _____ V _____ V

Desequilibrio %: $\frac{V_{MAX} - V_{AVG}}{V_{AVG}} \times 100 = \_\_\_\_\_ \%$

avg = media

Corriente de los compresores – Fases: **L S T**

Compresor 1 _____ A _____ A _____ A

Compresor 2 _____ A _____ A _____ A

Corriente de los ventiladores: #1 _____ A #2 _____ A

#3 _____ A #4 _____ A

#5 _____ A #6 _____ A

#7 _____ A #8 _____ A

Garantía de servicio y limitada

Todas las máquinas están probadas en fábrica y tienen una garantía de 12 meses a partir de la primera puesta en marcha o de 18 meses desde la fecha de entrega.
Estas máquinas han sido desarrolladas y construidas de acuerdo con las normas más exigentes de calidad que aseguran años de funcionamiento sin fallos. Es importante, sin embargo, asegurarse de llevar a cabo el mantenimiento periódico adecuado de acuerdo con todos los procedimientos descritos en este manual.
Se recomienda firmemente el establecimiento de un contrato de mantenimiento con un centro de servicio técnico autorizado por el fabricante para asegurar el servicio eficaz y sin problemas que la profesionalidad y experiencia de nuestro personal permite ofrecer.
Igualmente, debe tenerse en cuenta que la unidad precisa mantenimiento también durante el periodo de garantía.
Debe recordar que la operación de la máquina de forma inapropiada, excediendo sus límites de funcionamiento o no practicando el mantenimiento correcto descrito en este manual, puede dejar sin efecto la garantía.
Observe, en particular, los siguientes puntos para respetar los límites de la garantía:

1. La máquina no debe funcionar fuera de los límites especificados
2. La alimentación eléctrica debe tener una tensión que esté dentro de los límites especificados y sin armónicos o cambios bruscos.
3. La alimentación trifásica no debe tener un desequilibrio entre fases superior al 3%. La máquina debe permanecer desconectada hasta que se resuelva el problema eléctrico.
4. No debe desactivarse ni inhibirse ningún dispositivo de seguridad mecánico, eléctrico o electrónico.
5. El agua usada para llenar el circuito debe estar limpia y contar con un tratamiento adecuado. Debe instalarse un filtro mecánico en el punto más próximo a la entrada al evaporador.
6. A menos que se llegue a un acuerdo específico en el momento del pedido, el caudal de agua a través del evaporador nunca deberá sobrepasar el 120% ni ser inferior al 80% del caudal nominal.

Comprobaciones periódicas obligatorias y puesta en marcha de aparatos bajo presión

Las unidades se incluyen dentro de la categoría III de la clasificación establecida por la Directiva europea PED 97/23/EC Para los enfriadores que pertenecen a esta categoría, algunas normativas locales requieren su inspección periódica por parte de una agencia autorizada. Confirme los requisitos locales correspondientes.

Informaciones importantes sobre el tipo de refrigerante utilizado

Este producto contiene gases fluorados con efecto invernadero incluidos en el protocolo de Kyoto. No esparcir estos gases en la atmósfera.

Tipo de refrigerante: R134a
Valor GWP (1): 1300
(1)= Potencial de calentamiento global

La cantidad de refrigerante está indicada en la tarjeta en la que aparece el nombre de la unidad. Inspecciones periódicas pueden ser necesarias para controlar posibles fugas de refrigerante de acuerdo con las normativas locales y/o europeas. Para información más detallada no dude en contactar el vendedor más próximo.

Eliminación

La unidad está compuesta de piezas metálicas y de plástico. Todas estas piezas deberán eliminarse de acuerdo con la normativa local. Las baterías deben recogerse y llevarse a centros de recogida especiales.

Se reserva el derecho a introducir cambios de diseño o construcción en cualquier momento sin previo aviso, por lo que la ilustración de portada no es vinculante.

Las unidades Daikin cumplen la normativa europea que garantiza la seguridad del producto.

Daikin Europe N.V. participa en el Programa de Certificación. Los productos son como se indica en la Guía EUROVENT de Productos Certificados.

DAIKIN EUROPE N.V.

Zandvoordestraat 300
B-8400 Ostend – Belgium
www.daikineurope.com